

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JPO11 U.S. PTO
09/996908



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 8月10日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-243421

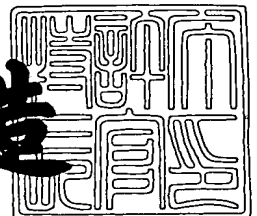
出 願 人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社
トヨタ自動車株式会社

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3080945

【書類名】 特許願

【整理番号】 2206220159

【提出日】 平成13年 8月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 2/24

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ
ー株式会社内

【氏名】 朝比奈 孝

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ
ー株式会社内

【氏名】 浜田 真治

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ
ー株式会社内

【氏名】 江藤 豊彦

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ
ー株式会社内

【氏名】 福田 真介

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080827

【弁理士】

【氏名又は名称】 石原 勝

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-364827

【出願日】 平成12年11月30日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011958

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006628

【包括委任状番号】 9721760

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 角形密閉式電池及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の直方体状の電槽を隔壁を介して接続してなる角形電槽と、電槽間の隔壁の少なくとも一部を構成する導電性接続体と、各電槽内に配設された極板群と、電槽内に収容された電解液とから成り、極板群を構成する正極と負極の電極板をそれぞれ電槽両側の導電性接続体に接続したことを特徴とする角形密閉式電池。

【請求項 2】 導電性接続体は角形電槽と一体成形された平板状の接続板から成り、電極板のリード部をそれぞれ接続板に接続したことを特徴とする請求項 1 記載の角形密閉式電池。

【請求項 3】 接続板の板厚を電槽上部から下部に向けて厚くしたことを特徴とする請求項 2 記載の角形密閉式電池。

【請求項 4】 極板群の両側に各電極板のリード部を貫通する支持ピンを設け、電槽の両側部に支持ピンの両端部を挿入係合する縦溝を設け、リード部の先端を接続板に弾性的に圧接させるとともに、その反力を支持ピンを介して電槽の縦溝で支持したことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の角形密閉式電池。

【請求項 5】 接続板の両側の支持ピン間に溶接電流を流してリード部と接続板を溶接したことを特徴とする請求項 4 記載の角形密閉式電池。

【請求項 6】 導電性接続体は、電槽配設方向に沿う接続面を電槽幅方向中央部に形成するクランク状接続板から成り、両側の極板群の互いに接続すべき各電極板のリード部を接続面を間に挟んで積層状態で対向するように延出し、両側の極板群の積層されたリード部を接続面を間に挟んで溶接接続したことを特徴とする請求項 1 記載の角形密閉式電池。

【請求項 7】 導電性接続体は、平板状の接続板から成り、極板群の各電極板の接続板との対向側部に 1 又は複数の切欠部を形成し、電極板の側縁の両端及び切欠部の角部と接続板との隅角部を溶接して極板群と接続板を接続し、接続板の外周縁に配置したシール材にて角形電槽の内面との間をシールして各電槽を構成したことを特徴とする請求項 1 記載の角形密閉式電池。

【請求項 8】 導電性接続体は波形状に折曲成形された波形状接続板から成り、その波形状の各折り返し凹入部に電極板のリード部を挿入接続したことを特徴とする請求項 1 記載の角形密閉式電池。

【請求項 9】 各折り返し凹入部に電極板のリード部を挿入した後波形状部をかしめて接続したことを特徴とする請求項 8 記載の角形密閉式電池。

【請求項 10】 波形状接続板と電極板のリード部を圧接させて接続したことを特徴とする請求項 8 記載の角形密閉式電池。

【請求項 11】 波形状接続板の両端を角形電槽の内側壁に圧接させ、その反力にて波形状接続板と電極板のリード部を圧接させたことを特徴とする請求項 10 記載の角形密閉式電池。

【請求項 12】 波形状接続板に屈曲部を設けたことを特徴とする請求項 8 ～ 10 の何れかに記載の角形密閉式電池。

【請求項 13】 波形状接続板に突起部を設けたことを特徴とする請求項 8 ～ 10 の何れかに記載の角形密閉式電池。

【請求項 14】 各折り返し凹入部と電極板のリード部の内、少なくとも何れか一方の表面に、表面粗度の高いメッキを施したことを特徴とする請求項 8 ～ 13 の何れかに記載の角形密閉式電池。

【請求項 15】 各折り返し凹入部と電極板のリード部の間に導電性の軟質材を介装したことを特徴とする請求項 8 ～ 13 の何れかに記載の角形密閉式電池。

【請求項 16】 波形状接続板と、その各折り返し凹入部に挿入された極板群の各電極板のリード部の両端部とを溶接したことを特徴とする請求項 8 記載の角形密閉式電池。

【請求項 17】 波形状接続板の両端外側から溶接したことを特徴とする請求項 16 記載の角形密閉式電池。

【請求項 18】 波形状接続板の両端部と各電極板のリード部の両端部とをそれぞれ両側の極板群の方向から溶接したことを特徴とする請求項 16 記載の角形密閉式電池。

【請求項 19】 波形状接続板と各電極板のリード部を、電子ビームまたは

レーザー光を極板群の積層方向に波形状接続板を貫通するように照射して溶接したことを特徴とする請求項 8 記載の角形密閉式電池。

【請求項 2 0】 波形状接続板及び各電極板のリード部をその長手方向に複数箇所て溶接するとともに、その溶接箇所を極板群の積層方向の溶接範囲が互いに異なる複数の群に分け、各群の溶接箇所において溶接範囲外で電子ビームまたはレーザー光が干渉せずに通過するように波形状接続板及び各電極板に切欠開口を設けたことを特徴とする請求項 1 9 記載の角形密閉式電池。

【請求項 2 1】 波形状接続板の周縁部の少なくとも一部を電槽間の隔壁に相当する部分に形成した溝に挿入配置し、シール材にて封止したことを特徴とする請求項 8 ～ 2 0 の何れかに記載の角形密閉式電池。

【請求項 2 2】 角形電槽の底面に波形状接続板の端部が嵌入する溝を形成し、この溝にシール材を充填し、波形状接続板の端部をシール材に浸漬させてシールしたことを特徴とする請求項 8 ～ 2 1 の何れかに記載の角形密閉式電池。

【請求項 2 3】 角形電槽の上面開口を閉鎖する蓋体の波形状接続板に対向する部分に封止壁を垂設し、角形電槽と蓋体の接合時に封止壁の下端部を溶融させて波状接続板の上端部に圧着させて密封したことを特徴とする請求項 8 ～ 2 2 の何れかに記載の角形密閉式電池。

【請求項 2 4】 波形状接続板の周縁部の少なくとも一部にシールゴムを焼き付け、シールゴムの周縁部を角形電槽の内壁面に圧接させて電槽間をシールしたことを特徴とする請求項 8 ～ 2 3 の何れかに記載の角形密閉式電池。

【請求項 2 5】 波形状接続板における電極板のリード部の挿入範囲外の上下端部を加圧して波形状接続板を密着させ、この密着部を覆うようにシールゴムを焼き付けたことを特徴とする請求項 2 4 記載の角形密閉式電池。

【請求項 2 6】 波形状接続板の両側部に、外側に向けて拡幅する付勢力を有する弾性シール部を設けたことを特徴とする請求項 8 ～ 2 5 の何れかに記載の角形密閉式電池。

【請求項 2 7】 弾性シール部は、上下方向の中央部の幅寸法を最大とし、上下両端部に向けて幅寸法を漸次小さくしたことを特徴とする請求項 2 6 記載の角形密閉式電池。

【請求項 2 8】 弾性シール部は、その先端部に向けて断面が小さくなる断面形状としたことを特徴とする請求項 2 6 または 2 7 記載の角形密閉式電池。

【請求項 2 9】 弾性シール部は、波形状接続板の両側部に焼き付けたゴムから成ることを特徴とする請求項 2 6 ～ 2 8 の何れかに記載の角形密閉式電池。

【請求項 3 0】 弾性シール部は、波形状接続板と一体の又は波形状接続板の両側部に固着された金属板とその外縁部に焼き付けられたゴムから成ることを特徴とする請求項 2 6 ～ 2 8 の何れかに記載の角形密閉式電池。

【請求項 3 1】 極板群の両側に突出する各電極板のリード部に突出部を設けるとともに一体接合し、電槽間の隔壁部にリード部の突出部の任意の側面が当接する接続面を突出形成した導電性接続体を一体成形し、リード部の突出部と導電性接続体を接続したことを特徴とする請求項 1 記載の角形密閉式電池。

【請求項 3 2】 導電性接続体の両側の電槽内に臨む一对の接続面は上方に向けて互いに近づくようにテーパしたテーパ接続面とし、リード部の突出部の端面をテーパ接続面に面接する傾斜面としたことを特徴とする請求項 3 1 記載の角形密閉式電池。

【請求項 3 3】 少なくとも一部が導電性接続体にて構成された隔壁を介して複数の直方体状の電槽が接続された角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、極板群を各電槽内に配置して両側のリード部をそれぞれ電槽両側の導電性接続体に接続する工程と、電槽内に電解液を収容する工程と、電槽の開口を閉蓋する工程とを有することを特徴とする角形密閉式電池の製造方法。

【請求項 3 4】 複数の接続された電槽を形成可能な空間を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、複数の極板群の正負の電極板のリード部同士を導電性接続板を介して接続する工程と、導電性接続板を介して接続された複数の極板群を角形電槽内に挿入配置して導電性接続板の周縁と角形電槽内面を封止する工程と、導電性接続板にて区画形成された電槽内に電解液を収容する工程と、電槽の開口を閉蓋する工程とを有することを特徴とする角形密閉式電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は角形密閉式電池に関し、特に複数の単電池を接続してなる集合型二次電池に好適に適用されかつその内部抵抗の低減を図れる角形密閉式電池及びその製造方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

所要の電力容量が得られるように複数の単電池を接続して成る従来の集合型二次電池は、複数個の個別の直方体状の単電池を、その電槽の幅の広い長側面同士を互いに対向させて重ねるように配置し、両端の単電池の電槽の外側にエンドプレートを設置して拘束バンドにて結束することで一体的に連結し、また各単電池において極板の上端部から上方にリードを引き出して電槽の蓋に装着された端子に接続し、単電池間で端子同士を接続板で接続して構成されている。

【 0 0 0 3 】

そのため、単電池間の接続経路が長かつ接続箇所が多いために接続部品を含む構成部品による部品抵抗が大きく、この部品抵抗と、正極板と負極板及び電解液による電池反応における反応抵抗との比率が、40～50%：60～50%にも達し、大きな内部抵抗により電池の発熱が大きくなるため、高出力化の実現や寿命特性の向上に対して大きな障害になっていた。また、単電池間の接続構成が複雑で部品点数が多いためにコスト高になるという問題もあった。

【 0 0 0 4 】

そこで、本出願人は、先に図32、図33に示すように、複数の単電池2を内蔵した角形密閉式電池1を提案している。3はその角形電槽で、幅の狭い短側面と幅の広い長側面とを有する直方体状の単電池2の電槽4をその短側面を隔壁5として共用して相互に一体的に接続してなる扁平な直方体状に形成され、各電槽4の上面開口は一体の蓋体6にて一体的に閉鎖されている。両端の電槽4の外側の短側面と各電槽4、4間の隔壁5の上部に接続穴7が形成されている。各電槽4内には、矩形状の正極板と負極板をセパレータを介して積層して構成された極板群8が電解液とともに収容され、単電池2が構成されている。極板群8の正極

板と負極板は互いに反対側の側部に突出されて正極板と負極板のリード部 9 a、9 b とされ、それらのリード部 9 a、9 b の側端縁にはそれぞれ集電板 1 0 a、1 0 b が溶接等にて接続されている。

【0 0 0 5】

集電板 1 0 a、1 0 b の上部には接続穴 7 内に嵌入する接続突部 1 1 が突設され、隣接する電槽 4、4 間で正極と負極の集電板 1 0 a、1 0 b の接続突部 1 1 を互いに溶接して接続されている。また、両端の電槽 4 の外側の短側面の接続穴 7 に正極又は負極の接続端子 1 2 が装着され、その接続突部 1 3 と集電板 1 0 a 又は 1 0 b の接続突部 1 1 とが互いに溶接にて接続されている。かくして、角形電槽 3 に内蔵された複数の単電池 2 が直列接続され、両端の接続端子 1 2、1 2 間に出力される。

【0 0 0 6】

また、蓋体 6 には各電槽 4、4 の内圧を均等にする連通路 1 4 や、各電槽 4 の内部圧力が一定以上になったときに圧力を解放するための安全弁（図示せず）や、適当な単電池 2 の温度を検出する温度センサを装着するセンサ装着穴 1 5 などが設けられている。

【0 0 0 7】

このような構成によると、極板群 8 における正極板及び負極板からそれぞれのリード部 9 a、9 b までの通電経路が短く、かつそのリード部 9 a、9 b 間が集電板 1 0 a、1 0 b を介して角形電槽 2 内部で接続されているので、上記従来の個別の単電池を接続したものに比べると、接続経路が短くかつ接続箇所が少ないために接続部品を含む構成部品による部品抵抗を小さくでき、その分内部抵抗を低減することができる。

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記図 3 2、図 3 3 に示すような構成では、正極板及び負極板からそれぞれのリード部 9 a、9 b 及び集電板 1 0 a、1 0 b までの通電経路は短い、図 3 4 に矢印で示すように、集電板 1 0 a、1 0 b 同士はその上端部の接続突部 1 1 の先端間の 1 箇所で互いに溶接して接続されているので、接続経路が迂

回し、そのため接続経路が長くなり、また 1 箇所接続しているため内部抵抗が高くなるという問題があり、また集電板 1 0 a、1 0 b を用いているのでその分コスト高になり、また集電板 1 0 a、1 0 b を両側に配設しかつ集電板 1 0 a、1 0 b の上部を極板群 8 の上端より突出させる必要があるため、電槽 4 の体積も大きくなる等、さらに解決が望まれる問題がある。

【0 0 0 9】

本発明は、上記従来の問題点に鑑み、単電池当たりの内部抵抗をさらに低減して高出力化を実現できる角形密閉式電池及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

本発明の角形密閉式電池は、複数の直方体状の電槽を隔壁を介して接続してなる角形電槽と、電槽間の隔壁の少なくとも一部を構成する導電性接続体と、各電槽内に配設された極板群と、電槽内に收容された電解液とから成り、極板群を構成する正極と負極の電極板をそれぞれ電槽両側の導電性接続体に接続したものであり、隣接する電槽の極板群の正極と負極の電極板がその電槽間の隔壁を構成している導電性接続体のみを介して接続されるので、接続箇所が少なくなるとともに通電経路が短くなって内部抵抗を低減することができ、また集電板が不要であるため、コスト低下を図れるとともに、その体積分及び集電板の接続のために要したスペース分だけ電槽体積を低減できる。

【0 0 1 1】

また、導電性接続体が角形電槽と一体成形された平板状の接続板から成り、電極板のリード部をそれぞれ接続板に接続すると、電極板のリード部の側端縁を接続板に突き合わせた接続状態となって電極板間の通電経路がその全体にわたってストレートで極めて短いため、直接的かつ簡潔な接続によって、内部抵抗の低減とコスト低下を一層図ることができる。接続板とリード部の接続方法としては、耐電解液性のある導電性接着剤にて接着する方法や、リード部にばね性を持たせて圧接して接続する方法が適用できる。

【0 0 1 2】

また、接続板の板厚を電槽上部から下部に向けて厚くすると、極板群を電槽上部から挿入することによってリード部が確実に接続板に接触されて接続抵抗が小さく、信頼性の高い接続ができる。

【 0 0 1 3 】

また、極板群の両側に各電極板のリード部を貫通する支持ピンを設け、電槽の両側部に支持ピンの両端部を挿入係合する縦溝を設け、リード部の先端を接続板に弾性的に圧接させるとともに、その反力を支持ピンを介して電槽の縦溝で支持すると、リード部と接続板を確実に圧接させ、接続抵抗が小さく、信頼性の高い接続ができる。

【 0 0 1 4 】

また、接続板の両側の支持ピン間に溶接電流を流してリード部と接続板を溶接すると、一層接続抵抗が小さく、信頼性の高い接続ができる。

【 0 0 1 5 】

また、導電性接続体を、電槽配設方向に沿う接続面を電槽幅方向中央部に形成するクランク状接続板にて構成し、両側の極板群の互いに接続すべき各電極板のリード部を接続面を間に挟んで積層状態で対向するように延出し、両側の極板群の積層されたリード部を接続面を間に挟んで溶接接続しても良く、リード部を長く延出することで溶接を確実に行って信頼性が高く、接続抵抗の低い接続状態を得ることができる。

【 0 0 1 6 】

また、導電性接続体は、平板状の接続板から成り、極板群の各電極板の接続板との対向側部に1又は複数の切欠部を形成し、電極板の側縁の両端及び切欠部の角部と接続板との隅角部を溶接して極板群と接続板を接続し、接続板の外周縁に配置したシール材にて角形電槽の内面との間をシールして各電槽を構成すると、導電性接続体が角形電槽とは別体でかつ平板状であるため製造が容易かつ簡単となって低コスト化を図れ、かつ導電性接続体が平板状の接続板でも電極板を3～4点以上の溶接箇所接続することが可能となり、接続抵抗を低減して低抵抗化を図ることができる。

【 0 0 1 7 】

また、導電性接続体を波形状に折曲成形された波形状接続板にて構成し、その波形状の各折り返し凹入部に電極板のリード部を挿入接続すると、接続板とリード部の接触面積を大きくでき、信頼性が高く、接続抵抗の小さい接続状態を得ることができる。

【 0 0 1 8 】

また、各折り返し凹入部に電極板のリード部を挿入した後波形状部をかしめて接続すると、さらに信頼性の高い接続状態を得ることができて、接続抵抗を小さくすることができる。一方、波形状接続板と電極板のリード部を圧接させて接続すると、接続板と電極板の接続工程が簡単になる。

【 0 0 1 9 】

また、波形状接続板の両端を角形電槽の内側壁に圧接させ、その反力にて波形状接続板と電極板のリード部を圧接させると、角形電槽による拘束力で波形状接続板とリード部の接触圧を確保でき、接続抵抗の低抵抗化をより一層図ることができる。

【 0 0 2 0 】

また、波形状接続板に屈曲部を設けると、波形状接続板の各折り返し凹入部の開き方向に対する剛性を確保できるとともに、小さい加圧力でリード部との接触面積が増加し、接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【 0 0 2 1 】

また、波形状接続板に突起部を設けても、その凹凸形状により同様の作用が得られ、接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【 0 0 2 2 】

また、各折り返し凹入部と電極板のリード部の内、少なくとも何れか一方の表面に、表面粗度の高いメッキを施すと、粗いメッキが噛み合って塑性変形することで接合面に凝着と呼ばれる接触面積の大きい良好な接合状態が得られ、接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【 0 0 2 3 】

また、各折り返し凹入部と電極板のリード部の間に導電性の軟質材を介装しても同様に接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

また、波形状接続板と、その各折り返し凹入部に挿入された極板群の各電極板のリード部の両端部とを溶接すると、リード部の両端部で溶接にて確実に波形状接続板に接合されるので、接続状態が安定的に確保されるとともに、接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【 0 0 2 5 】

また、その溶接を波形状接続板の両端外側から行うと、溶接箇所が2箇所で済むため、接続時の工程数を少なくできる。

【 0 0 2 6 】

また、波形状接続板の両端部と各電極板のリード部の両端部とをそれぞれ両側の極板群の方向から溶接すると、溶接箇所は増加するが、波形状接続板とリード部に高さの差があっても確実に溶接することができる。

【 0 0 2 7 】

また、波形状接続板と各電極板のリード部を、電子ビームまたはレーザー光を極板群の積層方向に波形状接続板を貫通するように照射して溶接すると、波形状接続板とリード部をその中間部で溶接接合することができて、溶接にて安定して接続された部分の通電経路を短くでき、さらに接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【 0 0 2 8 】

また、波形状接続板及び各電極板のリード部をその長手方向に複数箇所溶接するとともに、その溶接箇所を極板群の積層方向の溶接範囲が互いに異なる複数の群に分け、各群の溶接箇所において溶接範囲外で電子ビームまたはレーザー光が干渉せずに通過するように波形状接続板及び各電極板に切欠開口を設けると、両側から電子ビームまたはレーザー光を照射しても極板群の積層方向の中央部まで十分に貫通させて安定した溶接接続が確保されない場合でも、確実に溶接でき、上記効果を確保することができる。

【 0 0 2 9 】

また、上記波形状接続板を用いる場合、角形電槽と波形状接続板を一体化して各電槽を形成した後、各電槽に極板群を挿入配置して各電極板のリード部を波形

状接続板に接続することも不可能ではないが、先に複数の極板群を波形状接続板を介して接続し、この極板群と波形状接続板の接続体を角形電槽内に挿入し、波形状接続板の周縁部の少なくとも一部を電槽間の隔壁に相当する部分に形成した溝に挿入配置し、シール材にて封止すると、効率的に製造することができる。なお、そのシール材はピッチなどを溝に充填したシール材でも、波形状接続板の周縁部に焼き付けたシールゴムでもよい。

【 0 0 3 0 】

また、角形電槽の底面に波形状接続板の端部が嵌入する溝を形成し、この溝にシール材を充填し、波形状接続板の端部をシール材に浸漬させてシールすると、波形状接続板を角形電槽内に挿入するだけで、波形状接続板の下端部と角形電槽の底面との間のシールを確保でき、効率的に製造することができる。

【 0 0 3 1 】

また、角形電槽の上面開口を閉鎖する蓋体の波形状接続板に対向する部分に封止壁を垂設し、角形電槽と蓋体の接合時に封止壁の下端部を溶融させて波形状接続板の上端部に圧着させて密封すると、波形状接続板の上端と蓋体との間のシールの確保のために、波形状接続板の上端部にシールゴムを液密状態を確保した状態で焼き付けて固着しなくても、確実にシールすることができ、効率的に製造することができる。また、シールゴムを焼き付けた場合にはその圧縮代が角形電槽と蓋体との接合時の溶着代に左右されるため、圧縮代の管理が難しく、安定したシールの確保が困難であるが、そのような問題も解消できる。

【 0 0 3 2 】

また、波形状接続板の周縁部の少なくとも一部にシールゴムを焼き付け、シールゴムの周縁部を角形電槽の内壁面に圧接させて電槽間をシールすると、シールゴムの圧縮反力で必要なシール面圧が確保されて確実にシールすることができ、角形電槽内への挿入・組み立て工程を簡略化できる。

【 0 0 3 3 】

また、波形状接続板における電極板のリード部の挿入範囲外の上下端部を加圧して波形状接続板を密着させ、この密着部を覆うようにシールゴムを焼き付けると、焼き付けたシールゴムでシールする場合に、波形状接続板の上下端部でその

波形状接続板を密着させたことで、作業性良く確実にシールすることができる。

【 0 0 3 4 】

また、波形状接続板の両側部に、外側に向けて拡幅する付勢力を有する弾性シール部を設けると、充放電時の極板群の膨張・収縮に伴って角形電槽の側壁が外側に膨れた場合にも、弾性シール部が追従して角形電槽の側壁に対する圧接状態が確保されて電槽間のシール状態を確保することができる。

【 0 0 3 5 】

また、弾性シール部を、上下方向の中央部の幅寸法を最大とし、上下両端部に向けて幅寸法を漸次小さくすると、角形電槽の底壁や蓋体による拘束部から離れている側壁の上下方向の中央部が大きく膨出しても、それに追従して弾性シール部の中央部が大きく突出するため、上下方向全長にわたって確実に電槽間をシールすることができる。

【 0 0 3 6 】

また、弾性シール部を、その先端部に向けて断面が小さくなる断面形状とすると、弾性シール部の追従性が良くなり、シール性能を向上できる。

【 0 0 3 7 】

また、弾性シール部は、波形状接続板の両側部に焼き付けたゴムにて構成したり、波形状接続板と一体の又は波形状接続板の両側部に固着された金属板とその外縁部に焼き付けられたゴムにて構成するのが好ましい。

【 0 0 3 8 】

また、極板群の両側に突出する各電極板のリード部に突出部を設けるとともに一体接合し、電槽間の隔壁部にリード部の突出部の任意の側面が当接する接続面を突出形成した導電性接続体を一体成形し、リード部の突出部と導電性接続体を接続すると、リード部を突出部で先に一体接合した後、隔壁に一体成形された接続体に接続するので、各電極板と接続体との接続状態の信頼性を高く、接続抵抗を低くすることができる。

【 0 0 3 9 】

また、導電性接続体の両側の電槽内に臨む一对の接続面は上方に向けて互いに近づくようにテーパしたテーパ接続面とし、リード部の突出部の端面をテーパ接

続面に接する傾斜面とすると、接続体の接続面とリード部の突出部の端面が確実に接し、さらに信頼性が高く接続抵抗の小さい接続状態が得られる。

【0040】

また、本発明の角形密閉式電池の製造方法は、少なくとも一部が導電性接続体にて構成された隔壁を介して複数の直方体状の電槽が接続された角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、極板群を各電槽内に配置して両側のリード部をそれぞれ電槽両側の導電性接続体に接続する工程と、電槽内に電解液を収容する工程と、電槽の開口を閉蓋する工程とを有するものであり、上記作用効果を奏する角形密閉式電池を製造することができる。

【0041】

また、別の製造方法は、複数の接続された電槽を形成可能な空間を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、複数の極板群の正負の電極板のリード部同士を導電性接続板を介して接続する工程と、導電性接続板を介して接続された複数の極板群を角形電槽内に挿入配置して導電性接続板の周縁と角形電槽内面を封止する工程と、導電性接続板にて区画形成された電槽内に電解液を収容する工程と、電槽の開口を閉蓋する工程とを有するものであり、同様に上記作用効果を奏する角形密閉式電池を製造することができる。

【0042】

【発明の実施の形態】

（第1の実施形態）

以下、本発明の角形密閉式電池の第1の実施形態について、図1～図5を参照して説明する。なお、図32、図33を参照して説明した従来例と同一の構成要素については、同一の参照符号を付し、主として相違点を説明する。

【0043】

図1～図3において、本実施形態の角形密閉式電池1は、ニッケル水素二次電池から成る複数の単電池2を内蔵している。角形電槽3は幅の狭い短側面と幅の広い長側面とを有する直方体状の単電池2の電槽4をその短側面を隔壁5として

共用して相互に一体的に接続してなる扁平な直方体状に形成されている。各電槽 4 の上面開口は一体の蓋体 6 にて一体的に閉鎖されている。蓋体 6 には各電槽 4、4 の内圧を均等にする連通路 1 4 や、各電槽 4 の内部圧力が一定以上になったときに圧力を解放するための安全弁（図示せず）や、適当な単電池 2 の温度を検出する温度センサを装着するセンサ装着穴などが設けられている。

【 0 0 4 4 】

各電槽 4、4 間の隔壁 5 には、少なくともその一部、図示例では外周部を除く中央部のほぼ全面を構成するように導電性接続体としての平板状接続板 1 6 が配設され、インサート成形にて角形電槽 3 と一体成形されている。また、両端の電槽 4 の外側の短側面の内側には、図 2 に示すように、接続板 1 6 に相当する接続板 1 7 が配設され、この接続板 1 7 の中央部から電槽 4 の短側面を貫通して外部に突出する正極又は負極の接続端子 1 2 が突設されている。

【 0 0 4 5 】

各電槽 4 内には、矩形状の正極板と負極板をセパレータを介して積層して構成された極板群 8 が電解液とともに収容され、単電池 2 が構成されている。極板群 8 の正極板と負極板は互いに反対側の側部に突出されて正極板と負極板のリード部 9 a、9 b とされ、これらリード部 9 a、9 b がそれぞれ電槽 4 の両側の接続板 1 6 又は 1 7 にて接続されている。これらリード部 9 a、9 b と接続板 1 6、1 7 は、両者を耐電解液性を有する導電性接着剤にて接着し、若しくはリード部 9 a、9 b にばね性を持たせて接続板 1 6、1 7 に弾性的に圧接させることで接続されている。1 8 は、リード部 9 a、9 b にそれぞれ上下に適当間隔あけて形成された複数の支持穴で、この支持穴 1 8 に位置決めピンを挿通してリード部 9 a、9 b の側端縁を押圧することでリード部 9 a、9 b の側端縁を揃え、この側端縁と接続板 1 6、1 7 を確実にかつ均等に接続できるようにしている。かくして、角形電槽 3 に内蔵された複数の単電池 2 が隔壁 5 の平板状接続板 1 6 を介して直列接続され、両端の接続端子 1 2、1 2 間に出力される。

【 0 0 4 6 】

なお、極板群 8 は、多数枚の正極板と多数枚の負極板とを交互に配置するとともに、各正極板に横方向に開口部を有する袋状のセパレータを被せることにより

正極板と負極板の間にセパレータを介装した状態で積層して構成されている。正極板は、Niの発泡メタルにリード部9aを除いて水酸化ニッケルを充填して構成され、そのリード部9aは発泡メタルを加圧して圧縮するとともにその一面にリード板を超音波溶接でシーム溶接して構成されている。また、負極板は、Niのパンチングメタルにリード部9bを除いて水素吸蔵合金を含むペーストを塗着して構成されている。

【0047】

この角形密閉式電池1は、複数の直方体状の電槽4が接続されるとともに、電槽4、4間の隔壁5に平板状接続板16がインサート成形によって一体的に設けられた角形電槽1を形成し、一方で両側に正負の電極板のリード部9a、9bが突出した極板群8を形成し、この極板群8を角形電槽1の各電槽4内に挿入配置し、両側のリード部9a、9bをそれぞれ電槽4両側の平板状接続板16に導電性接着剤により接着したり、リード9a、9bを圧接することによって接続し、各電槽4内に電解液を収容した後、電槽4の開口を蓋体6にて閉蓋することによって製造することができる。

【0048】

以上の構成の角形密閉式電池1によれば、隣接する電槽4、4の極板群8の正極と負極のリード部9a、9bの側端縁の全長を平板状接続板16に突き合わせた状態で直接接続され、リード部9a、9bの全体が平板状接続板16のみを介して相互に接続されているので、図4に矢印で示すように、隣接する単電池2、2の極板群8、8間の通電経路がその全体にわたってストレートとなり、接続箇所が少なくなるとともに通電経路が極めて短いために内部抵抗を格段に低減することができ、また直接的かつ簡潔な接続構成によってコスト低下を図ることができる。また、従来例における集電板が不要であるため、コスト低下を図れるとともに、その体積分及び集電板の接続のために要したスペース分だけ電槽体積を低減できる。

【0049】

なお、図1～図4に示した図示例では、接続板16が平板からなる例を示したが、図5に示すように、接続板16の板厚を電槽4の上部の板厚を t_1 、下部の

板厚を t_2 として、 $t_1 < t_2$ とし、上部から下部に向けて厚くすると、極板群 8 を電槽 4 の上部から挿入することによってリード部 9 a、9 b が確実に接続板 1 6、1 7 に接触されて信頼性の高い接続ができる。

【0050】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 2 の実施形態について、図 6 を参照して説明する。なお、以下の実施形態の説明においては、先行する実施形態で説明したものと同一の構成要素については同一参照符号を付して説明を省略し、相違点のみを説明する。

【0051】

本実施形態においては、極板群 8 の両側における正負の電極板のリード部 9 a、9 b に形成された支持穴 1 8 を貫通する支持ピン 1 9 が設けられるとともに、角形電槽 3 の電槽 4、4 間の隔壁 5 の両側部に、リード部 9 a、9 b の先端を平板状接続板 1 6 に弾性的に圧接させた状態で、この支持ピン 1 9 の両端部が係合状態で挿入されるように縦溝 2 0 が形成されている。

【0052】

これによって、リード部 9 a、9 b が平板状接続板 1 6 に弾性圧接した反力が支持ピン 1 9 を介して角形電槽 3 の縦溝 2 0 で支持され、リード部 9 a、9 b と平板状接続板 1 6 を確実に圧接させることができ、それらの間を小さい接続抵抗で、高い信頼性をもって接続することができる。

【0053】

なお、本実施形態の平板状接続板 1 6 では、角形電槽 3 の側壁内に埋入される両側部に膨大部 1 6 a を形成し、角形電槽 3 に対するインサート成形時の一体性及び液密性の確保と、電槽 4 の膨張に対する拘束力が十分に確保されるように構成している。さらに、膨大部 1 6 a の外面に角形電槽 3 を構成する樹脂材料と金属材料から成る平板状接続板 1 6 との密着性を確保するコーティング層 1 6 b を設けておくのが好ましい。

【0054】

(第 3 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 3 の実施形態について、図 7 を参照して説明する。

【0055】

本実施形態は、上記第 2 の実施形態における平板状接続板 1 6 の両側に配設された支持ピン 1 9、1 9 間、すなわち支持ピン 1 9、リード部 9 a、平板状接続板 1 6、リード部 9 b、支持ピン 1 9 の間に溶接電流を流すことによって、平板状接続板 1 6 とリード部 9 a、9 b の圧接部を溶接するものである。

【0056】

そのため、図 7 (a)、(b) に示すように、角形電槽 3 の両側壁には、平板状接続板 1 6 の一侧に配設された支持ピン 1 9 の一端に対向する部分と、他側に配設された支持ピン 1 9 の他端に対向する部分とに、溶接電流を通電するための作業用開口 2 1 が形成されている。この角形電槽 3 の各電槽 4 内に極板群 8 をその支持ピン 1 9 を縦溝 2 0 に挿入係合させながら挿入配置する。その状態で、平板状接続板 1 6 の両側の支持ピン 1 9、1 9 の一端と他端がそれぞれ作業用開口 2 1 に臨んでいる。そして、溶接電極（図示せず）を上記両側の支持ピン 1 9、1 9 の一端と他端に当てて矢印で示すように溶接電流 2 2 を流すことによって、極板群 8 の電極板には影響を与えることなく、平板状接続板 1 6 とリード部 9 a、9 b を溶接することができる。溶接後は、作業用開口 2 1 は樹脂にて封止される。

【0057】

本実施形態によれば、平板状接続板 1 6 とリード部 9 a、9 b を溶接するので一層接続抵抗を小さくできるとともに、信頼性の高い接続ができる。なお、溶接は、抵抗溶接に限るものではなく、平板状接続板 1 6 とリード部 9 a、9 b の当接部にろう材を付着させておき、抵抗熱によってろう材を溶融させてロー付けしてもよい。

【0058】

(第 4 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 4 の実施形態について、図 8 を参照して説明する。

【 0 0 5 9 】

本実施形態においては、図 8 に示すように、導電性接続体を、波形状に折曲成形された波形状接続板 2 3 にて構成し、その波形状の各折り返し凹入部 2 3 a、2 3 b に極板群 8 の正負の電極板のリード部 9 a、9 b を挿入した後、波形状部を圧縮方向にかしめることによって、波形状接続板 2 3 とリード部 9 a、9 b を接続している。かくして、両側の極板群 8 が波形状接続板 2 3 を介して相互に一体的に接続された状態となるため、所要数の極板群 8 を波形状接続板 2 3 を介して相互に一体接続した後、その状態で角形電槽 3 内に挿入配置し、波形状接続板 2 3 の両端部を角形電槽 3 の側壁に液密状態で接合させることによって、各極板群 8 が配置された電槽 4 が構成される。

【 0 0 6 0 】

そのため、図 8 (a) に示すように、波形状接続板 2 3 の両端部には接合用屈曲部 2 4 が形成され、この接合用屈曲部 2 4 が嵌合係合する溝 2 5 が角形電槽 3 の電槽 4、4 間の隔壁 5 に相当する部分に形成され、この溝 2 5 内にピッチなどのシール材 2 6 を充填することによって電槽 4 を形成している。なお、図 8 (b) に示すように、波形状接続板 2 3 の両端部に断面 T 字状の接合部 2 7 を樹脂成形し、この接合部 2 7 の外面にシール剤を塗布し、角形電槽 3 の電槽 4、4 間の隔壁 5 に相当する部分に形成した T 字溝 2 8 内に挿入係合させる構成としてもよい。

【 0 0 6 1 】

本実施形態によれば、波形状接続板 2 3 の各折り返し凹入部 2 3 a、2 3 b にリード部 9 a、9 b を挿入してかしめて接続するので、その接続部の接触面積を大きくでき、信頼性の高い接続状態が得ることができて、接続抵抗を小さくすることができる。また、先に複数の極板群 8 を波形状接続板 2 3 を介して接続し、この極板群 8 と波形状接続板 2 3 の接続体を角形電槽 3 内に挿入し、波形状接続板 2 3 の周縁部を封止することにより、効率的に製造することができる。

【 0 0 6 2 】

なお、角形電槽 3 に波形状接続板 2 3 を配設して各電槽 4 を形成した後、極板群 8 のリード部 9 a、9 b を折り返し凹入部 2 3 a、2 3 b に挿入し、その後電

槽 4 内で波形状部をかしめることもできないことはないが、上記実施形態の方が合理的で効率的である。

【 0 0 6 3 】

(第 5 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 5 の実施形態について、図 9 ～ 図 1 2 を参照して説明する。

【 0 0 6 4 】

本実施形態においては、図 9 に示すように、導電性接続体を波形状に折曲成形されたばね性を有する波形状接続板 2 9 にて構成し、その波形状接続板の各折り返し凹入部 2 9 a、2 9 b に電極板のリード部 9 a、9 b を挿入し、波形状接続板 2 9 の弾性によって極板群 8 の各電極板のリード部 9 a、9 b を圧接状態で挟持して接続している。図 9 の例では、折り返し凹入部 2 9 a、2 9 b が入口部が圧接し奥側が広がった巾着形状で、その入口部でリード部 9 a、9 b を挟持するように構成されている。

【 0 0 6 5 】

本実施形態においては、リード部 9 a、9 b を接続板に単に突き合わせる場合に比して波形状接続板 2 9 とリード部 9 a、9 b の接触面積を大きくできる。したがって、接続抵抗を小さくすることができるとともに、信頼性の高い接続状態が得ることができる。また、波形状接続板 2 9 の折り返し凹入部 2 9 a、2 9 b にリード部 9 a、9 b を挿入するだけで接続されるので、両者の接続工程が簡単になる。

【 0 0 6 6 】

本実施形態の第 1 の変形構成例は、図 1 0 に示すようなばね性を有する波形状接続板 3 0 を用いている。この波形状接続板 3 0 は、その折り返し凹入部 3 0 a、3 0 b が入口部が広がり奥側が狭まった V 字形状で、その奥部でリード部 9 a、9 b を挟持するように構成されている。

【 0 0 6 7 】

また、第 2 の変形構成例は、図 1 1 に示すようなばね性を有する波形状接続板 5 1 を用いている。この波形状接続板 5 1 は、その折り返し凹入部 5 1 a、5 1

b が入口部が圧接し奥側が断面略菱形状に広がった巾着形状で、その入口部でリード部 9 a、9 b を挟持するように構成されている。この波形状接続板 5 1 の両側縁部にはシールゴム 5 2 が焼き付け固着され、角形電槽 3 の側壁内面の波形状接続板 5 1 の配設部分にはシールゴム 5 2 が嵌入するシール溝 5 3 が形成されている。

【 0 0 6 8 】

また、第 3 の変形構成例は、図 1 2 に示すように、ばね性を有する波形状接続板 5 1 の両側部に、角形電槽 3 の側壁内面に圧接状態で当接する加圧部 5 4 が形成され、角形電槽 3 が外部から加圧されることにより、その加圧力にて側壁、加圧部 5 4 を介して波形状接続板 5 1 によるリード部 9 a、9 b の挟圧状態を保持するようにしている。また、加圧部 5 4 の先端外面にシールゴム 5 2 が焼き付け固着され、側壁に形成されたシール溝 5 3 に嵌入してシールするように構成されている。この構成例によれば、角形電槽 3 の外部からの拘束力で波形状接続板 5 1 とリード部 9 a、9 b の接触圧を確保でき、接続抵抗の低抵抗化をより一層図ることができる。

【 0 0 6 9 】

(第 6 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 6 の実施形態について、図 1 3、図 1 4 を参照して説明する。

【 0 0 7 0 】

本実施形態においては、図 1 3 に示すように、導電性接続体を、波形状に折曲成形された波形状接続板 5 5 にて構成し、その波形状の各折り返し凹入部 5 5 a、5 5 b に極板群 8 の正負の電極板のリード部 9 a、9 b を挿入した後、波形状部に屈曲部 5 6 を形成するように加圧して塑性変形することによって、波形状接続板 5 5 とリード部 9 a、9 b を接続している。この波形状接続板 5 5 の両側縁部にはシールゴム 5 2 が焼き付け固着され、角形電槽 3 の側壁内面の波形状接続板 5 5 の配設部分にはシールゴム 5 2 が嵌入するシール溝 5 3 が形成されている。

【 0 0 7 1 】

本実施形態によれば、波形状接続板 5 5 の波形状に屈曲部 5 6 を設けているので、波形状接続板 5 5 の各折り返し凹入部 5 5 a、5 5 b の開き方向に対する剛性を確保できるとともに、小さい加圧力でリード部 9 a、9 b との接触面積が増加し、接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【 0 0 7 2 】

本実施形態の変形構成例として、図 1 4 に示すように波形状部に突起部 5 7 を形成するように加圧して塑性変形することによって、波形状接続板 5 5 とリード部 9 a、9 b を接続している。このように突起部 5 7 を設けても、その凹凸形状により同様の作用が得られ、接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【 0 0 7 3 】

(第 7 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 7 の実施形態について、図 1 5、図 1 6 を参照して説明する。

【 0 0 7 4 】

本実施形態においては、極板群 8 と波形状接続板 2 3 の接続部において、図 1 5 (b) に示すように、各折り返し凹入部 2 3 a、2 3 b と電極板のリード部 9 a、9 b の両方、又は少なくとも何れか一方の表面に、5 μ m 程度の表面粗度の高い粗メッキ 5 8 を施してあり、その折り返し凹入部 2 3 a、2 3 b にリード部 9 a、9 b を挿入して加圧することにより、図 1 5 (a) 及び (c) に示すように、粗メッキ 5 9 が噛み合って塑性変形することで接合面に凝着部 5 9 が形成され、接触面積の大きい良好な接合状態が得られ、接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。なお、粗メッキ 5 8 は、電解液による腐食防止のため Ni 系のメッキが施されている。

【 0 0 7 5 】

本実施形態の変形構成例として、図 1 6 に示すように、波形状接続板 2 3 の各折り返し凹入部 2 3 a、2 3 b と電極板のリード部 9 a、9 b の間に導電性の軟質材 6 0 を介装しても同様に接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。なお、導電性軟質材 6 0 は、仮想線で示すように連続したものでも良いことは言うまでもない。

【 0 0 7 6 】

(第 8 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 8 の実施形態について、図 1 7、図 1 8 を参照して説明する。

【 0 0 7 7 】

本実施形態においては、波形状接続板 2 3 と、その各折り返し凹入部 2 3 a、2 3 b に挿入された極板群 8 の各電極板のリード部 9 a、9 b とを、その上下両端部に電子ビーム又はレーザー光を照射して溶接している。図 1 7 においては、波形状接続板 2 3 の上下両端の外側から波形状接続板 2 3 の幅方向に沿う縦向きの溶接ライン 6 1 で走査して溶接している。また、図 1 8 においては、波形状接続板 2 3 の両端部と各電極板のリード部 9 a、9 b の両端部とをそれぞれ両側の極板群 8 の方向から波形状接続板 2 3 の幅方向に沿う横向きの溶接ライン 6 2 a、6 2 b で走査して溶接している。

【 0 0 7 8 】

本実施形態によれば、リード部 9 a、9 b の両端部を波形状接続板 2 3 に溶接にて確実に接合しているので、接続状態が安定的に確保されるとともに、接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。また、図 1 7 に示すように、その溶接を波形状接続板 2 3 の両端外側から行くと、溶接箇所が 2 箇所済むため、接続時の工程数を少なくできる。また、図 1 8 に示すように、波形状接続板 2 3 の両端部と各電極板のリード部 9 a、9 b の両端部とをそれぞれ両側の極板群 8 の方向から溶接すると、溶接箇所は増加するが、波形状接続板 2 3 とリード部 9 a、9 b に高さの差があっても確実に溶接することができる。

【 0 0 7 9 】

(第 9 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 9 の実施形態について、図 1 9、図 2 0 を参照して説明する。

【 0 0 8 0 】

本実施形態においては、図 1 9 に示すように、極板群 8 の積層方向に沿う照射方向 6 3 から波形状接続板 2 3 を貫通するように電子ビームまたはレーザー光を

照射して貫通溶接部 6 4 を形成することにより波形状接続板 2 3 と各電極板のリード部 9 a、9 b を溶接接合している。貫通溶接部 6 4 は、波形状接続板 2 3 の長手方向に適当間隔置きに複数、点状又はライン状に形成される。また、貫通溶接部 6 4 の溶け込み深さが、図示のように波形状接続板 2 3 の幅寸法の半分以上あれば、両側から溶接することによって全ての電極板のリード部 9 a、9 b を波形状接続板 2 3 に溶接することができる。

【 0 0 8 1 】

本実施形態によれば、波形状接続板 2 3 とリード部 9 a、9 b をその中間部で溶接接合することができるので、溶接にて安定して接続された部分の通電経路を短くでき、さらに接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【 0 0 8 2 】

本実施形態の変形構成例を、図 2 0 に示す。この例は、貫通溶接部 6 4 の溶け込み深さが波形状接続板 2 3 の幅寸法の半分に満たない場合の適用例であり、波形状接続板 2 3 及び各電極板のリード部 9 a、9 b をその長手方向に複数箇所溶接するとともに、その溶接箇所を極板群 8 の積層方向の溶接範囲が 6 5 a、6 5 b と互いに異なる複数の溶接箇所群 6 6 a、6 6 b に分け、各溶接箇所群 6 6 a、6 6 b において溶接範囲 6 5 a、6 5 b 外で電子ビームまたはレーザー光が干渉せずに通過するように波形状接続板 2 3 及び各電極板 6 8 に切欠 6 7 が設けられている。図示例では、溶接範囲 6 5 a と 6 5 b に挿入される電極板 6 8 は同一形状のものが反転されている。

【 0 0 8 3 】

これによると、両側から電子ビームまたはレーザー光を照射しても極板群の積層方向の中央部まで十分に貫通させて安定した溶接接続が確保されない場合でも、確実に溶接でき、上記効果を確保することができる。

【 0 0 8 4 】

(第 1 0 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 1 0 の実施形態について、図 2 1 を参照して説明する。

【 0 0 8 5 】

本実施形態では、複数の極板群 8 を波形状接続板 2 3 を介して接続し、この極板群 8 と波形状接続板 2 3 の接続体を角形電槽 3 内に挿入し、波形状接続板 2 3 の両側縁部にはシールゴム 6 8 を焼き付け固着するとともに、このシールゴム 6 8 を角形電槽 3 の側壁に形成した溝 6 9 内に圧縮状態で嵌入させることで電槽 4、4 間のシールを行い、波形状接続板 2 3 の下縁部は、角形電槽 3 の内底面に形成した溝 7 0 内にシール材としてのピッチ 7 1 を充填した中にこの波形状接続板 2 3 の下縁部を浸漬することによってシールを行っている。波形状接続板 2 3 の上縁部についても、蓋体 6 との間で同様のシール構造が適用される。なお、波形状接続板 2 3 の両側縁部についても、シールゴム 6 8 に代えて溝 6 9 内にピッチ 7 1 を充填してシールを行うようにしてもよい。

【 0 0 8 6 】

本実施形態によれば、極板群 8 と波形状接続板 2 3 の接続体を角形電槽 3 内に挿入するだけで、波形状接続板 2 3 の周縁部と角形電槽 3 の内周壁との間のシールを確保でき、効率的に製造することができる。

【 0 0 8 7 】

(第 1 1 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 1 1 の実施形態について、図 2 2 を参照して説明する。

【 0 0 8 8 】

本実施形態においては、図 2 2 (a) に示すように、角形電槽 3 の上面開口を閉鎖する蓋体 6 の波形状接続板 2 3 に対向する部分に封止壁 7 2 を垂設し、角形電槽 3 と蓋体 6 の接合時に封止壁 7 2 の下端部を熱板で加熱して溶融させ、波形状接続板 2 3 の上端部に図 2 2 (b) に示すように、溶けばり 7 3 が形成されるように圧着させることで密封している。その際に、封止壁 2 3 の溶け込み量を蓋体 6 の他の部分よりも大きくすることにより、確実に溶けばり 7 3 が形成されて信頼性の高いシールが得られる。

【 0 0 8 9 】

なお、波形状接続板 2 3 の下縁部は、第 1 0 の実施形態と同様に、角形電槽 3 の内底面に形成した溝 7 0 内にシール材としてのピッチ 7 1 を充填した中にこの

波形状接続板 2 3 の下縁部を浸漬することによってシールを行っている。

【 0 0 9 0 】

本実施形態によれば、波形状接続板 2 3 の上端と蓋体 6 との間で、図 2 2 (a) に破線で示すような波形状接続板 2 3 の上縁形状に沿ったシールライン 7 4 にて確実にシールが確保される。そのため、波形状接続板 2 3 の上端部にシールゴムを液密状態を確保した状態で焼き付けて固着しなくても、確実にシールすることができ、効率的に製造することができる。また、シールゴムを焼き付けた場合にはその圧縮代が角形電槽 3 と蓋体 6 との接合時の溶着代に左右されるため、圧縮代の管理が難しく、安定したシールの確保が困難であるが、そのような問題も解消できる。

【 0 0 9 1 】

また、本実施形態によれば、電槽内圧上昇による電槽膨張の際、電槽側壁が外側に膨れるに伴い蓋体 6 が下側に変形するが、剛性のある波形状接続板 2 3 と蓋体 6 に垂設した封止壁 7 2 により、電槽の変形をより効果的に抑制できる。

【 0 0 9 2 】

(第 1 2 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 1 2 の実施形態について、図 2 3 を参照して説明する。

【 0 0 9 3 】

本実施形態においては、波形状接続板 2 3 の周縁部の全周にシールゴム 7 5 を焼き付け、シールゴム 7 5 の外周部を角形電槽 3 及び蓋体 6 の内壁面に圧接させて電槽 4、4 間のシールを行っている。また、波形状接続板 2 3 における電極板のリード部 9 a、9 b の挿入範囲外の上下端部では、図 2 3 (b) に示すように、波形状接続板 2 3 を加圧して波形状を密着させ、この密着部 7 6 を覆うようにシールゴム 7 5 を焼き付けている。

【 0 0 9 4 】

本実施形態によれば、シールゴム 7 5 の圧縮反力で必要なシール面圧が確保されて確実にシールすることができ、角形電槽 3 内への挿入・組み立て工程を簡略化できる。また、波形状接続板 2 3 の上下端部を密着させ、それを覆うようにシ

ールゴム 7 5 を焼き付けていることで、作業性良く高いシール性を確保することができる。

【 0 0 9 5 】

本実施形態では波形状接続板 2 3 の周縁部の全周にシールゴム 7 5 を焼き付けた例を示したが、一部はピッチ等の他のシール材にてシールするようにしてもよい。

【 0 0 9 6 】

(第 1 3 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 1 3 の実施形態について、図 2 4 ～図 2 6 を参照して説明する。

【 0 0 9 7 】

本実施形態においては、図 2 4 に示すように、波形状接続板 2 3 の両側部に、外側に向けて拡幅する付勢力を有する弾性シール部 7 7 を設けている。また、この弾性シール部 7 7 は、図 2 5 に示すように、上下方向の中央部の幅寸法を最大とし、上下両端部に向けて幅寸法を漸次小さくなる形状に形成されている。

【 0 0 9 8 】

本実施形態によれば、充放電時の極板群 8 の膨張・収縮などに伴って、図 2 4 (a) に仮想線で示すように、角形電槽 3 の側壁が外側に膨れて d (最大 2 ～ 3 mm 程度) だけ変位した場合、図 2 4 (b) に示すように、弾性シール部 7 7 が追従して角形電槽 3 の側壁に対する圧接状態が確保され、電槽 4、4 間のシール状態が確保される。また、角形電槽 3 の膨張時には底壁や蓋体による拘束部から離れている側壁の上下方向の中央部が大きく膨出するが、弾性シール部 7 7 が、上下方向の中央部の幅寸法を最大とし、上下両端部に向けて幅寸法を漸次小さくしているので、角形電槽 3 の膨張形状に追従して弾性シール部 7 7 の中央部が大きく突出するため、上下方向全長にわたって確実に電槽 4、4 間をシールすることができる。

【 0 0 9 9 】

また、弾性シール部 7 7 は、図 2 6 (a)、(b) に示すように、先端部に向けて断面が小さくなる断面形状とすることにより、弾性シール部 7 7 の追従性が

良くなり、シール性能が向上する。また、弾性シール部 7 7 は、図 2 6 (a) に示すように、波形状接続板 2 3 の両側部に焼き付けたゴム片 7 8 にて構成しても、波形状接続板 2 3 と一体の又は波形状接続板 2 3 の両側部に固着された金属板 7 9 の外縁部にゴム 8 0 を焼き付けて構成しても良い。

【 0 1 0 0 】

(第 1 4 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 1 4 の実施形態について、図 2 7 を参照して説明する。

【 0 1 0 1 】

本実施形態においては、図 2 7 に示すように、角形電槽 3 とは一体的にインサート成形していない平板状接続板 8 1 に対して両側の極板群 8 の各電極板のリード 9 a、9 b を溶接にて接続している。そのため、具体的には極板群 8 の各電極板の平板状接続板 8 1 との対向側部に 1 又は複数の切欠部 8 2 を形成し、リード部 9 a、9 b の両端及び切欠部 8 2 の角部と平板状接続板 8 1 との隅角部を矢印で示す方向に隅肉溶接し、溶接部 8 3 にて極板群 8 と平板状接続板 8 1 を接続している。また、平板状接続板 8 1 の外周縁に焼き付けゴムやその他のシール材 8 4 にて角形電槽 3 の内面との間をシールして各電槽 4 を構成している。

【 0 1 0 2 】

本実施形態によれば、導電性接続体が角形電槽 3 とは別体でかつ平板状であるため、製造が容易かつ簡単となって低コスト化を図れ、かつ平板状接続板 8 1 に対して極板群 8 の各電極板のリード部 9 a、9 b を 3 ～ 4 点以上の溶接部 8 3 で接続できるため、接続抵抗を低減して低抵抗化を図ることができる。

【 0 1 0 3 】

(第 1 5 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 1 5 の実施形態について、図 2 8 ～ 図 3 0 を参照して説明する。

【 0 1 0 4 】

本実施形態においては、図 2 8 に示すように、角形電槽 3 の電槽 4、4 間の隔壁 5 の略中央部に、ブロック状の導電性接続体 3 1 をインサート成形により一体

成形している。この導電性接続体 3 1 は両側の電槽 4 内に突出する突出部を有し、その先端に上方に向けて互いに近づくようにテーパしたテーパ接続面 3 2 が形成されている。極板群 8 のリード部 9 a、9 b には、導電性接続体 3 1 の突出部に対応させて、図 2 9 に示すように、その中央部に突出部 3 3 が突出形成され、その先端がテーパ接続面 3 2 に面で接触する傾斜面 3 4 に形成されている。また、極板群 8 のリード部 9 a、9 b においては、各電極板のリード部間に導電性スペーサ 3 5 が介装され、その状態でビーム溶接 3 6 等で溶接され、ブロック状に一体化されている。

【 0 1 0 5 】

そして、角形電槽 3 の各電槽 4 内に極板群 8 を挿入配置し、リード部 9 a、9 b の突出部 3 3 の先端の傾斜面 3 4 を隔壁 5 から突出している導電性接続体 3 1 のテーパ状接続面 3 2 に面接触させた状態で極板群 8 を設置する。次に、電槽 4 の上面開口と底面に形成した作業用開口 3 7 からテーパ接続面 3 2 と傾斜面 3 4 の接触面の上下縁部にレーザービームを照射してレーザービーム溶接 3 8 を行うことによって複数の電槽 4 内の極板群 8 を導電性接続体 3 1 を介して直列に接続している。作業用開口 3 7 は、溶接完了後に樹脂板 3 9 を溶着して閉止され、その後電槽 4 内に電解液が注液される。

【 0 1 0 6 】

本実施形態によれば、極板群 8 のリード部 9 a、9 b の突出部 3 3 を、隔壁 5 に一体成形した導電性接続体 3 1 に当接させて溶接することによって接続しているので、極板群 8 の各電極板と導電性接続体 3 1 との接続状態の信頼性が高く、かつ導電性接続体 3 1 には電槽 4 内に臨むテーパ接続面 3 2 を設け、リード部 9 a、9 b の突出部 3 3 の端面をテーパ接続面 3 2 に接する傾斜面 3 4 としているので、導電性接続体 3 1 とリード部 9 a、9 b をさらに高い信頼性をもって接続抵抗の小さい接続状態が得られる。

【 0 1 0 7 】

なお、導電性接続体 3 1 の電槽 4 内に臨む接続面は上記のようなテーパ接続面 3 2 に限るものではなく、図 3 0 に示すように、上向きの接続面 4 0 を設け、リード部 9 a、9 b の突出部 3 3 の下面をこの接続面 4 0 に面接触させ、レーザービ

ームの照射に代えて矢印の如く上下から加圧して溶接電流を流すことによって接触面で抵抗溶接 4 1 を行ってもよい。

【0 1 0 8】

(第 1 6 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 1 6 の実施形態について、図 3 1 を参照して説明する。

【0 1 0 9】

本実施形態においては、図 3 1 に示すように、導電性接続体を、電槽 4 の配設方向に沿う接続面 4 3 を電槽幅方向中央部に形成するクランク状接続板 4 2 にて構成している。また、両側の極板群 8 の互いに接続すべき各電極板のリード部 9 a、9 b は、接続面 4 3 を間に挟んで積層状態で対向するように延出させている。そして、両側の極板群 8 の積層されたリード部 9 a、9 b を接続面 4 3 を間に挟んだ状態で、矢印の如く電槽上部から加圧して溶接電流を流すことによって抵抗溶接し、両側に極板群 8 のリード部 9 a、9 b を接続面 4 3 を介して接続している。

【0 1 1 0】

本実施形態によれば、リード部 9 a、9 b を長く延出してクランク状接続板 4 2 の接続面 4 3 を介して互いに溶接にて接続しているので、信頼性が高くかつ接続抵抗の低い接続状態を得ることができる。

【0 1 1 1】

【発明の効果】

本発明の角形密閉式電池によれば、以上の説明から明らかなように、電槽間の隔壁の少なくとも一部を導電性接続体にて構成し、極板群を構成する正極と負極の電極板をそれぞれ電槽両側の導電性接続体に接続したので、隣接する電槽の極板群の正極と負極の電極板が導電性接続体のみを介して互いに接続され、接続箇所が少なくなるとともに通電経路が短くなるため、内部抵抗を大幅に低減することができる。従って、部品抵抗を小さくして単電池当たりの内部抵抗を低く抑えることができ、電池の発熱を低減でき、高出力化を実現できるとともに寿命特性を向上することができる。また、集電板が不要であるため、コスト低下を図れる

とともに、その体積分及び集電板の接続のために要したスペース分だけ電槽体積を低減できる。

【 0 1 1 2 】

また、導電性接続体を角形電槽と一体成形された平板状の接続板にて構成し、電極板のリード部をそれぞれ接続板に接続すると、電極板間の通電経路がその全体にわたってストレートで極めて短くなり、直接的かつ簡潔な接続によって内部抵抗の低減とコスト低下を一層図ることができる。

【 0 1 1 3 】

また、接続板の板厚を電槽上部から下部に向けて厚くすると、極板群を電槽上部から挿入することによってリード部が確実に接続板に接触されて信頼性の高い接続ができる。

【 0 1 1 4 】

また、極板群の両側に各電極板のリード部を貫通する支持ピンを設け、リード部の先端を接続板に弾性的に圧接させるとともに、その反力を支持ピンを介して電槽の縦溝で支持すると、確実にリード部と接続板を圧接させ、接続抵抗を小さくできて信頼性の高い接続ができる。

【 0 1 1 5 】

また、接続板の両側の支持ピン間に溶接電流を流してリード部と接続板を溶接すると、一層接続抵抗が小さく、信頼性の高い接続ができる。

【 0 1 1 6 】

また、導電性接続体を、電槽配設方向に沿う接続面を電槽幅方向中央部に形成するクランク状接続板にて構成し、両側の極板群の積層されたリード部を接続面を間に挟んで溶接接続すると、信頼性が高くかつ接続抵抗の低い接続状態を得ることができる。

【 0 1 1 7 】

また、導電性接続体は、平板状の接続板から成り、極板群の各電極板の接続板との対向側部に 1 又は複数の切欠部を形成し、電極板の側縁の両端及び切欠部の角部と接続板との隅角部を溶接して極板群と接続板を接続し、接続板の外周縁に配置したシール材にて角形電槽の内面との間をシールして各電槽を構成すると、

導電性接続体が角形電槽とは別体でかつ平板状であるため製造が容易かつ簡単となって低コスト化を図れ、かつ導電性接続体が平板状の接続板でも電極板を3～4点以上の溶接箇所て接続することが可能となり、接続抵抗を低減して低抵抗化を図ることができる。

【0118】

また、導電性接続体を波形状に折曲成形された波形状接続板にて構成し、その波形状接続板の各折り返し凹入部に電極板のリード部を挿入接続すると、接続板とリード部の接触面積を大きくでき、信頼性の高い接続状態が得ることができて、接続抵抗を小さくすることができる。

【0119】

また、各折り返し凹入部に電極板のリード部を挿入した後、波形状部をかしめて接続すると、さらに信頼性の高い接続状態が得ることができて、接続抵抗を小さくすることができる。一方、波形状接続板と電極板のリード部を圧接させて接続すると、接続板と電極板の接続工程が簡単になる。

【0120】

また、波形状接続板の両端を角形電槽の内側壁に圧接させ、その反力にて波形状接続板と電極板のリード部を圧接させると、角形電槽による拘束力で波形状接続板とリード部の接触圧を確保でき、接続抵抗の低抵抗化をより一層図ることができる。

【0121】

また、波形状に屈曲部を設けると、波形状接続板の各折り返し凹入部の開き方向に対する剛性を確保できるとともに、小さい加圧力でリード部との接触面積が増加し、接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【0122】

また、波形状に突起部を設けても、その凹凸形状により同様の作用が得られ、接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【0123】

また、各折り返し凹入部と電極板のリード部の内、少なくとも何れか一方の表面に、表面粗度の高いメッキを施すと、粗いメッキが噛み合って塑性変形するこ

とで接合面に凝着と呼ばれる接触面積の大きい良好な接合状態が得られ、また各折り返し凹入部と電極板のリード部の間に導電性の軟質材を介装しても同様の作用が得られ、接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【 0 1 2 4 】

また、波形状接続板と、その各折り返し凹入部に挿入された極板群の各電極板のリード部の両端部とを溶接すると、リード部の両端部で溶接にて確実に波形状接続板に接合されるので、接続状態が安定的に確保されるとともに、接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【 0 1 2 5 】

また、その溶接を波形状接続板の両端外側から行くと、溶接箇所が2箇所済み、接続時の工程数を少なくでき、波形状接続板の両端部と各電極板のリード部の両端部とをそれぞれ両側の極板群の方向から溶接すると、溶接箇所は増加するが、波形状接続板とリード部に高さの差があっても確実に溶接することができる。

【 0 1 2 6 】

また、波形状接続板と各電極板のリード部を、電子ビームまたはレーザー光を極板群の積層方向に波形状接続板を貫通するように照射して溶接すると、波形状接続板とリード部をその中間部で溶接接合することができて、溶接にて安定して接続された部分の通電経路を短くでき、さらに接続抵抗の低抵抗化を図ることができる。

【 0 1 2 7 】

また、波形状接続板及び各電極板のリード部をその長手方向に複数箇所溶接するとともに、その溶接箇所を極板群の積層方向の溶接範囲が互いに異なる複数の群に分け、各群の溶接箇所において溶接範囲外で電子ビームまたはレーザー光が干渉せずに通過するように波形状接続板及び各電極板に切欠開口を設けると、両側から電子ビームまたはレーザー光を照射しても極板群の積層方向の中央部まで十分に貫通させて安定した溶接接続が確保されない場合でも、確実に溶接でき、上記効果を確保することができる。

【 0 1 2 8 】

また、上記波形状接続板を用いる場合、複数の極板群を波形状接続板を介して接続し、この極板群と波形状接続板の接続体を角形電槽内に挿入し、波形状接続板の周縁部の少なくとも一部を電槽間の隔壁部に相当する部分に形成した溝に挿入配置し、シール材にて封止すると、効率的に製造することができる。

【 0 1 2 9 】

また、角形電槽の底面に波形状接続板の端部が嵌入する溝を形成し、この溝にシール材を充填し、波形状接続板の端部をシール材に浸漬させてシールすると、波形状接続板を角形電槽内に挿入するだけで、波形状接続板の下端部と角形電槽の底面との間のシールを確保でき、効率的に製造することができる。

【 0 1 3 0 】

また、角形電槽の上面開口を閉鎖する蓋体の波形状接続板に対向する部分に封止壁を垂設し、角形電槽と蓋体の接合時に封止壁の下端部を溶融させて波形状接続板の上端部に圧着させて密封すると、波形状接続板の上端と蓋体との間のシールの確保のために、波形状接続板の上端部にシールゴムを液密状態を確保した状態で焼き付けて固着しなくても、確実にシールすることができ、効率的に製造することができる。また、シールゴムを焼き付けた場合にはその圧縮代が角形電槽と蓋体との接合時の溶着代に左右されるため、圧縮代の管理が難しく、安定したシールの確保が困難であるが、そのような問題も解消できる。

【 0 1 3 1 】

また、波形状接続板の周縁部の少なくとも一部にシールゴムを焼き付け、シールゴムの周縁部を角形電槽の内壁面に圧接させて電槽間をシールすると、シールゴムの圧縮反力で必要なシール面圧が確保されて確実にシールすることができ、角形電槽内への挿入・組み立て工程を簡略化できる。

【 0 1 3 2 】

また、波形状接続板における電極板のリード部の挿入範囲外の上下端部を加圧して波形状部を密着させ、この密着部を覆うようにシールゴムを焼き付けると、焼き付けたシールゴムでシールする場合に、波形状接続板の上下端部でその波形状部を密着させたことで、作業性良く確実にシールすることができる。

【 0 1 3 3 】

また、波形状接続板の両側部に、外側に向けて拡幅する付勢力を有する弾性シール部を設けると、充放電時の極板群の膨張・収縮に伴って角形電槽の側壁が外側に膨れた場合にも、弾性シール部が追従して角形電槽の側壁に対する圧接状態が確保されて電槽間のシール状態を確保することができる。

【0 1 3 4】

また、弾性シール部を、上下方向の中央部の幅寸法を最大とし、上下両端部に向けて幅寸法を漸次小さくすると、角形電槽の底壁や蓋体による拘束部から離れている側壁の上下方向の中央部が大きく膨出しても、それに追従して弾性シール部の中央部が大きく突出するため、上下方向全長にわたって確実に電槽間をシールすることができる。

【0 1 3 5】

また、弾性シール部を、その先端部に向けて断面が小さくなる断面形状とすると、弾性シール部の追従性が良くなり、シール性能を向上できる。

【0 1 3 6】

また、極板群の両側に突出する各電極板のリード部に突出部を設けるとともに一体接合し、電槽間の隔壁部にリード部の突出部の任意の側面が当接する接続面を突出形成した導電性接続体を一体成形し、リード部の突出部と導電性接続体を接続すると、リード部を突出部で先に一体接合した後隔壁に一体成形された接続体に接続するので、各電極板と接続体との接続状態の信頼性を容易に高くすることができる。

【0 1 3 7】

また、導電性接続体の両側の電槽内に臨む一对の接続面は上方に向けて互いに近づくようにテーパしたテーパ接続面とし、リード部の突出部の端面をテーパ接続面に接する傾斜面とすると、接続体の接続面とリード部の突出部の端面が確実に接し、さらに信頼性が高く接続抵抗の小さい接続状態が得られる。

【0 1 3 8】

また、本発明の角形密閉式電池の製造方法によれば、少なくとも一部が導電性接続体にて構成された隔壁を介して複数の直方体状の電槽が接続された角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する

工程と、極板群を各電槽内に配置して両側のリード部をそれぞれ電槽両側の導電性接続体に接続する工程と、電槽内に電解液を収容する工程と、電槽の開口を閉蓋する工程とを有するので、上記作用効果を奏する角形密閉式電池を製造することができる。

【 0 1 3 9 】

また、別の製造方法によれば、複数の接続された電槽を形成可能な空間を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、複数の極板群の正負の電極板のリード部同士を導電性接続板を介して接続する工程と、導電性接続板を介して接続された複数の極板群を一体電槽内に挿入配置して導電性接続板の周縁と一体電槽内面を封止する工程と、導電性接続板にて区画形成された電槽内に電解液を収容する工程と、電槽の開口を閉蓋する工程とを有するので、同様に上記作用効果を奏する角形密閉式電池を製造することができる。

【 0 1 4 0 】

以上の本発明の角形密閉式電池によれば、25℃における単電池間の接続抵抗を含めた単電池当たりの構成部品の部品抵抗と、各単電池における極板群と電解液による反応抵抗との比率を、例えば5～20%：95～80%程度とすることが可能となり、複数の単電池を単一の一体電槽内に内蔵することで部品抵抗を小さくして単電池当たりの内部抵抗を低く抑えることによって電池の発熱を低減でき、高出力化を実現できるとともに寿命特性を向上することができ、特に冷却性能の低い合成樹脂製の電槽を用いた二次電池において大きな効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の角形密閉式電池の第 1 の実施形態の部分縦断正面図である。

【図 2】

同実施形態の角形電槽の端部の斜視図である。

【図 3】

同実施形態における電槽の一部を破断して示した斜視図である。

【図 4】

同実施形態における通電経路の説明図である。

【図 5】

同実施形態における変形例の部分縦断正面図である。

【図 6】

本発明の角形密閉式電池の第 2 の実施形態を示し、(a) は要部である隔壁部の横断平面図、(b) は (a) の A 部の拡大詳細図である。

【図 7】

本発明の角形密閉式電池の第 3 の実施形態を示し、(a) はリード部と接続板の溶接状態を示す隔壁部の横断平面図、(b) は溶接電流の通電状態を示す要部の縦断正面図である。

【図 8】

本発明の角形密閉式電池の第 4 の実施形態を示し、(a) は要部である隔壁部の横断平面図、(b) は (a) の B 部の変形構成例を示す横断平面図である。

【図 9】

本発明の角形密閉式電池の第 5 の実施形態の要部である隔壁部の横断平面図である。

【図 1 0】

同実施形態の第 1 の変形例の要部である隔壁部の横断平面図である。

【図 1 1】

同実施形態の第 2 の変形例の要部である隔壁部の横断平面図である。

【図 1 2】

同実施形態の第 3 の変形例の要部である隔壁部の横断平面図である。

【図 1 3】

本発明の角形密閉式電池の第 6 の実施形態の要部である隔壁部の横断平面図である。

【図 1 4】

同実施形態の変形例の要部である隔壁部の横断平面図である。

【図 1 5】

本発明の角形密閉式電池の第 7 の実施形態の要部である波形状接続板と極板群

との接続構成を示し、(a)は部分横断平面図、(b)は接続前の拡大模式図、(c)は接続状態の拡大模式図である。

【図 1 6】

同実施形態の変形例における波形状接続板と極板群との接続構成の部分横断平面図である。

【図 1 7】

本発明の角形密閉式電池の第 8 の実施形態における波形状接続板と極板群との接続工程を示す斜視図である。

【図 1 8】

同実施形態の変形例における波形状接続板と極板群との接続工程を示す斜視図である。

【図 1 9】

本発明の角形密閉式電池の第 9 の実施形態における波形状接続板と極板群との接続工程を示す横断平面図である。

【図 2 0】

同実施形態の変形例における波形状接続板と極板群との接続工程を示す斜視図である。

【図 2 1】

本発明の角形密閉式電池の第 1 0 の実施形態における角形電槽と波形状接続板と極板群の接続構成を示し、(a)は部分横断平面図、(b)は縦断面正面図である。

【図 2 2】

本発明の角形密閉式電池の第 1 1 の実施形態における角形電槽の蓋体と波形状接続板の上端との接続構成を示し、(a)は透視斜視図、(b)は縦断正面図である。

【図 2 3】

本発明の角形密閉式電池の第 1 2 の実施形態における角形電槽と波形状接続板の周縁の間のシール構成を示し、(a)は縦断側面図、(b)は(a)の A-A 矢視断面図、(c)は(a)の B-B 矢視断面図である。

【図 2 4】

本発明の角形密閉式電池の第 1 3 の実施形態における角形電槽と波形状接続板の周縁の間のシール構成を示し、(a) は通常時の横断平面図、(b) は電槽膨張時の状態を示す横断平面図である。

【図 2 5】

同実施形態における波形状接続板の斜視図である。

【図 2 6】

同実施形態における弾性シール部の他の構成例を示す横断平面図である。

【図 2 7】

本発明の角形密閉式電池の第 1 4 の実施形態における接続板と極板群の構成と接続工程を示し、(a) は斜視図、(b) は反対方向から見た斜視図である。

【図 2 8】

本発明の角形密閉式電池の第 1 5 の実施形態の要部である隔壁部の縦断正面図である。

【図 2 9】

同実施形態における極板群のリード部を示し、(a) は横断平面図、(b) は斜視図である。

【図 3 0】

同実施形態の変形例の要部の縦断正面図である。

【図 3 1】

本発明の角形密閉式電池の第 1 6 の実施形態を示し、(a) は角形電槽の要部である隔壁部の横断平面図、(b) は同極板群を接続した状態の横断平面図である。

【図 3 2】

従来例の角形密閉式電池の部分縦断正面図である。

【図 3 3】

同従来例における電槽の一部を破断して示した斜視図である。

【図 3 4】

同従来例における通電経路の説明図である。

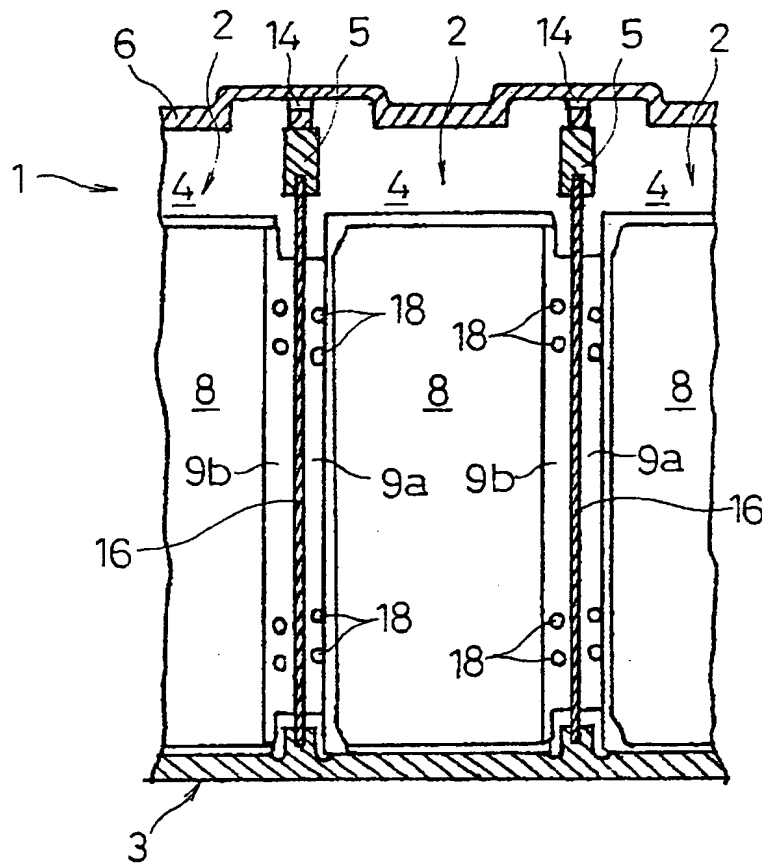
【符号の説明】

- 1 角形密閉式電池
- 2 単電池
- 3 角形電槽
- 4 電槽
- 5 隔壁
- 6 蓋体
- 8 極板群
- 9 a、9 b リード部
- 16 平板状接続板（導電性接続体）
- 19 支持ピン
- 20 縦溝
- 22 溶接電流
- 23 波形状接続板（導電性接続体）
- 23 a、23 b 折り返し凹入部
- 25 溝
- 26 シール材
- 29 波形状接続板（導電性接続体）
- 29 a、29 b 折り返し凹入部
- 30 波形状接続板（導電性接続体）
- 30 a、30 b 折り返し凹入部
- 31 導電性接続体
- 32 テーパ接続面
- 33 突出部
- 34 傾斜面
- 40 接続面
- 42 クランク状接続板（導電性接続体）
- 43 接続面
- 51 波形状接続板

- 5 2 シールゴム
- 5 4 加圧部
- 5 5 波形状接続板
- 5 6 屈曲部
- 5 7 突起部
- 5 8 粗メッキ
- 6 0 導電性軟質材
- 6 1 溶接ライン
- 6 2 a、6 2 b 溶接ライン
- 6 4 貫通溶接部
- 6 5 a、6 5 b 溶接範囲
- 6 6 a、6 6 b 溶接箇所群
- 6 7 切欠
- 6 8 シールゴム
- 6 9 溝
- 7 0 溝
- 7 1 ピッチ (シール材)
- 7 2 封止壁
- 7 5 シールゴム
- 7 6 密着部
- 7 7 弾性シール部
- 7 8 ゴム片
- 7 9 金属板
- 8 0 ゴム
- 8 1 平板状接続板
- 8 2 切欠部
- 8 3 溶接
- 8 4 シール材

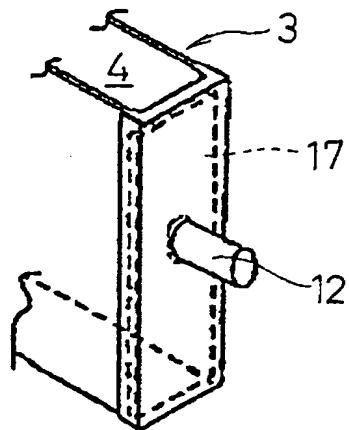
【書類名】 図面

【図 1】

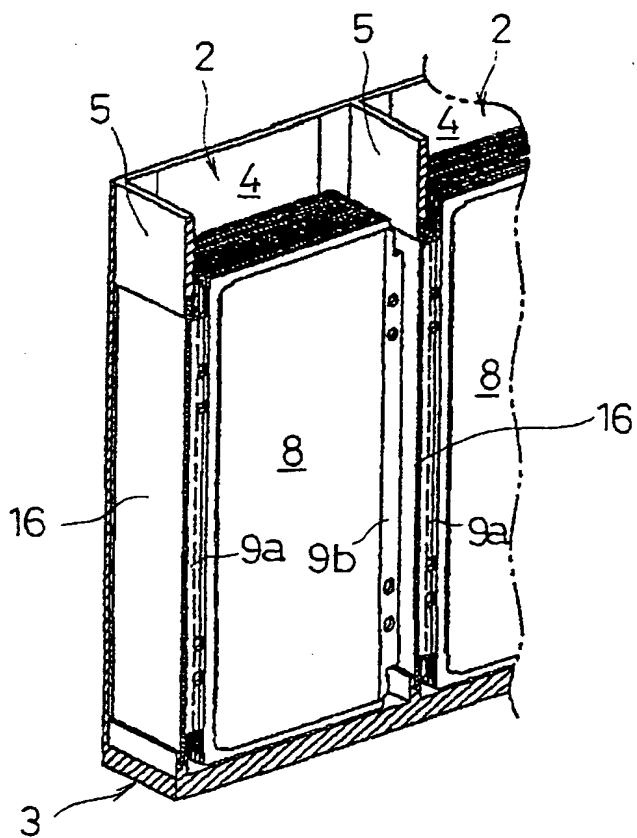


- 1…角型密閉式電池
- 2…単電池
- 3…角型電槽
- 4…電槽
- 5…隔壁
- 6…蓋体
- 8…極板群
- 9 a、9 b…リード部
- 1 6…平板状接続板
(導電性接続体)

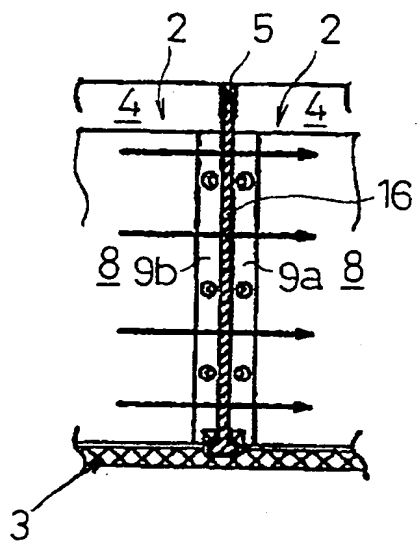
【図 2】



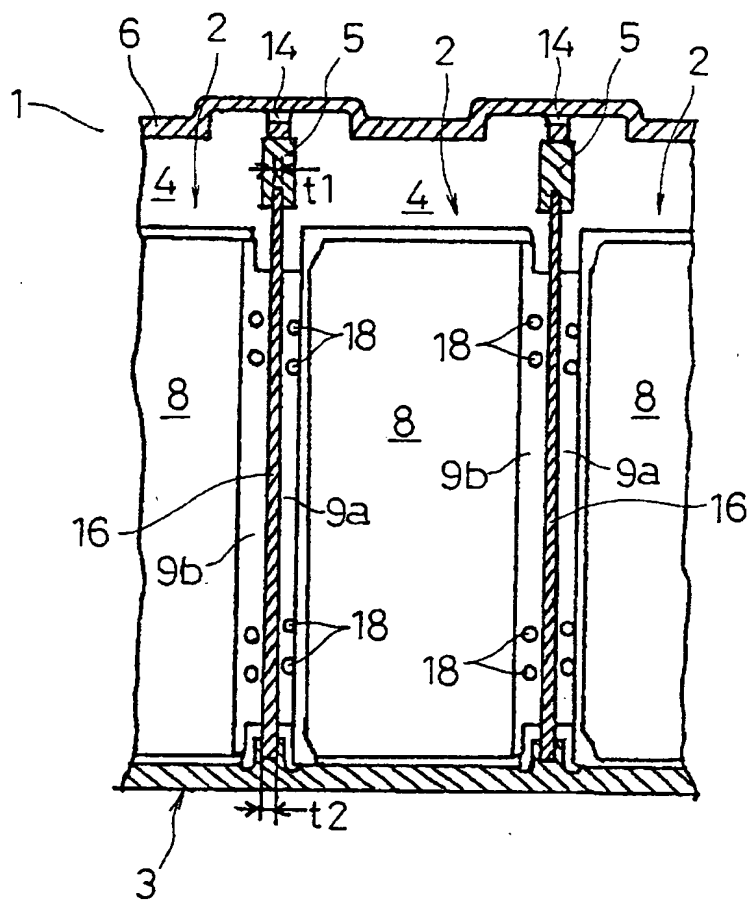
【図 3】



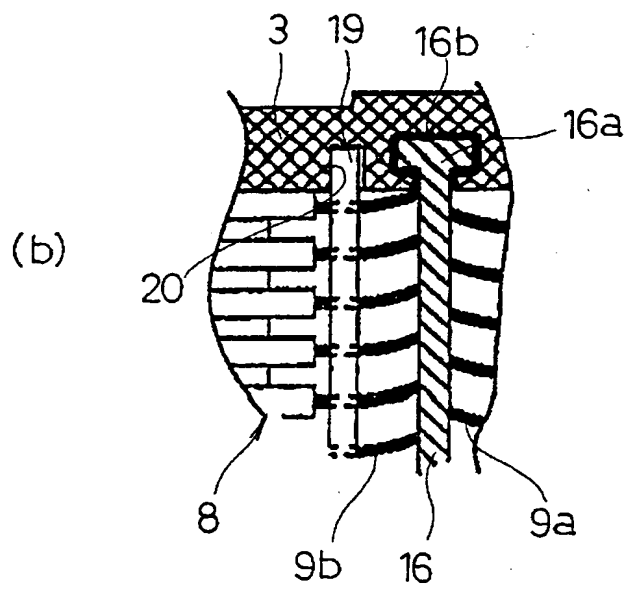
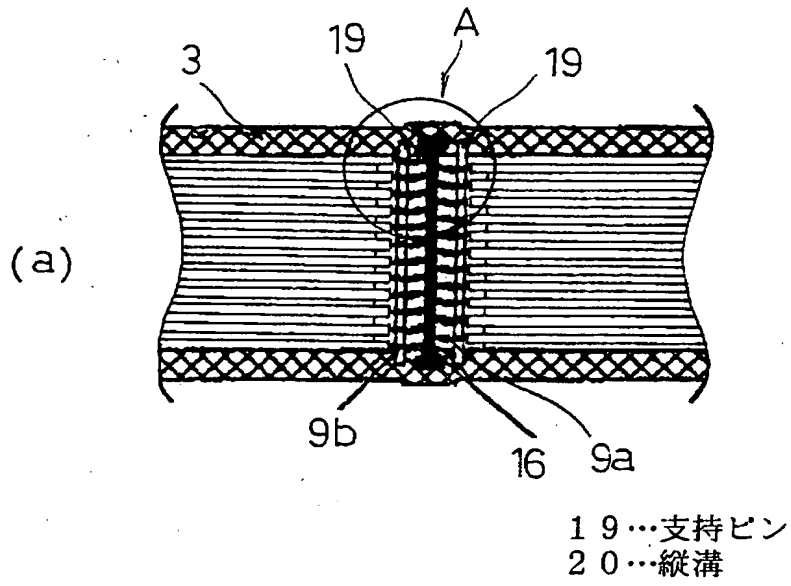
【図 4】



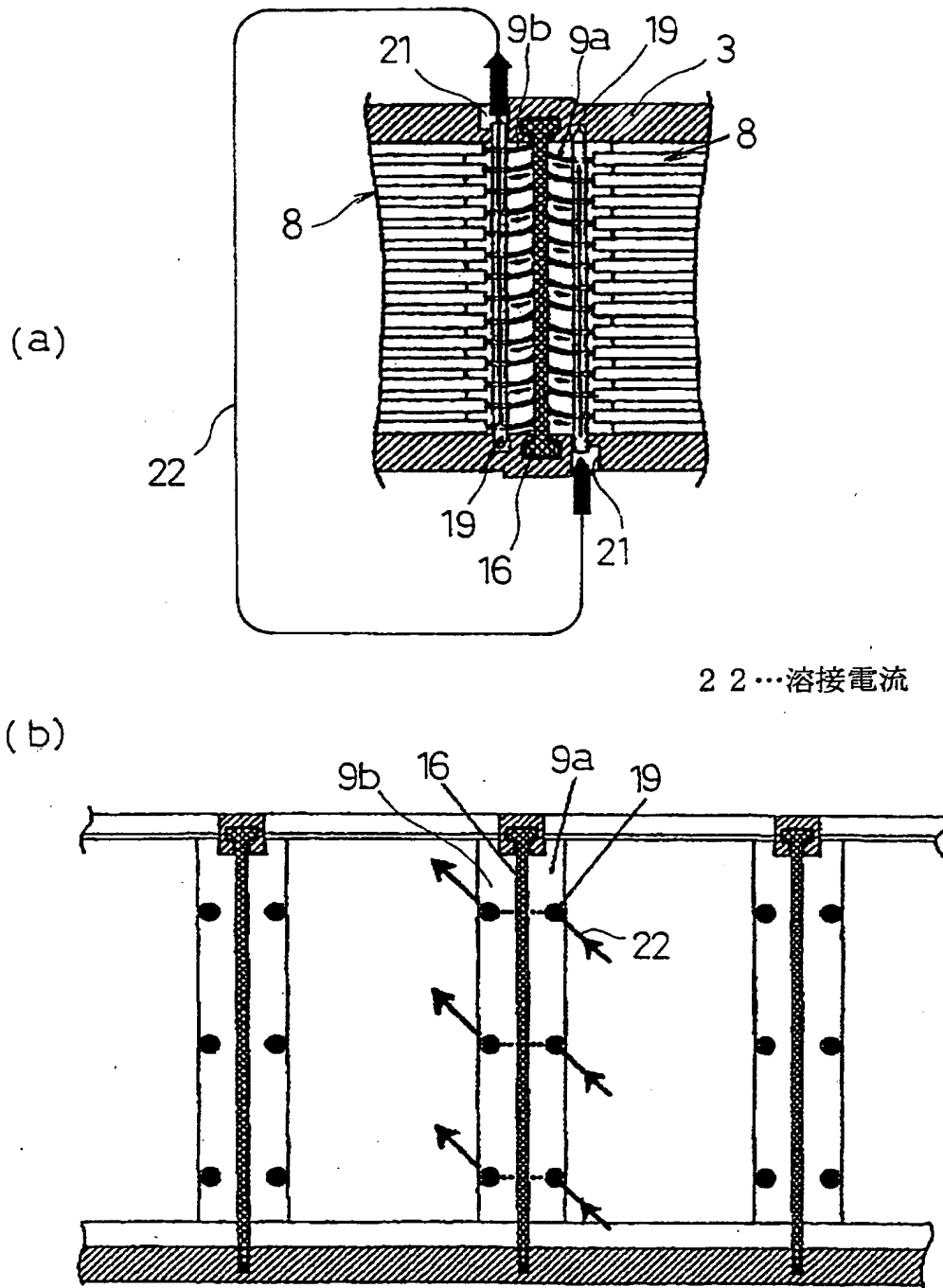
【図 5】



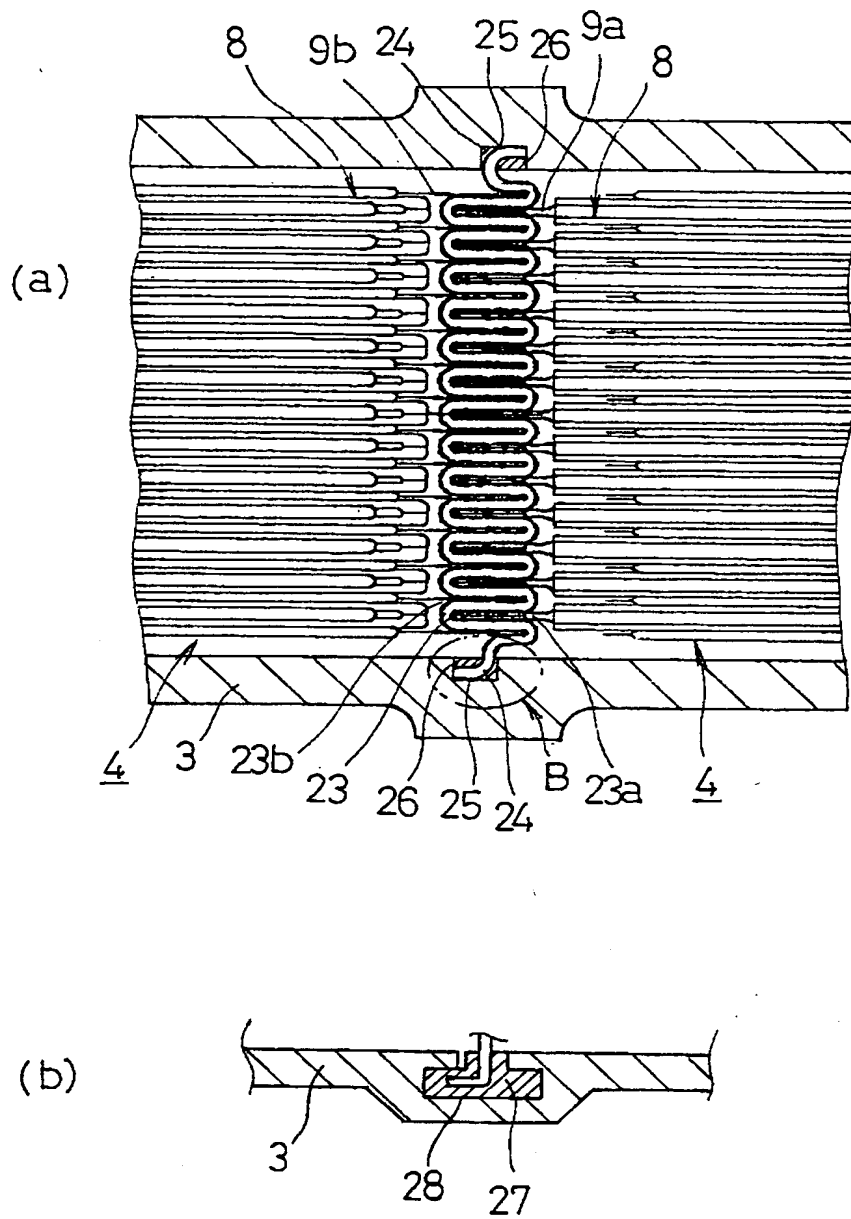
【図 6】



【図 7】

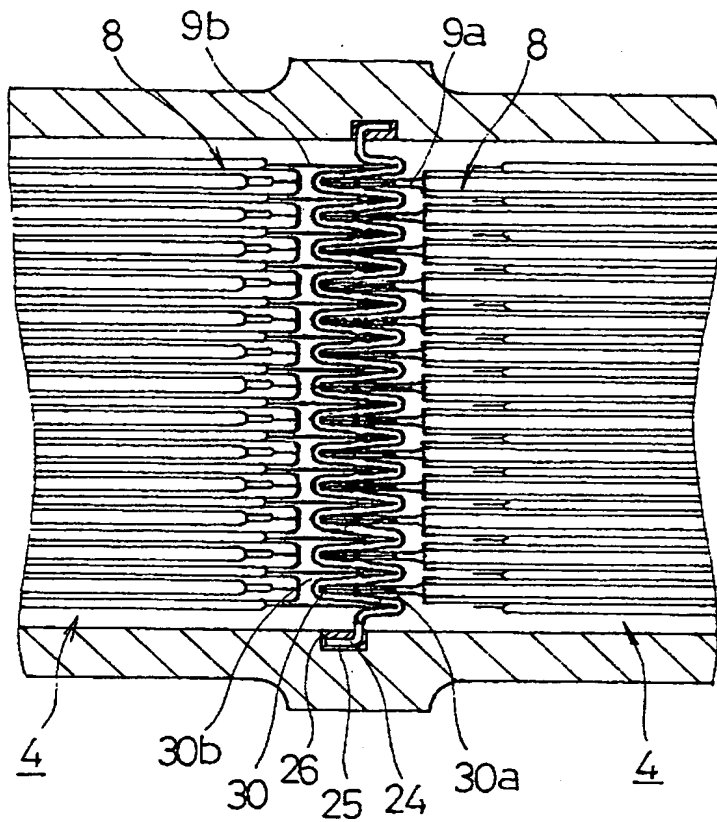


【図 8】



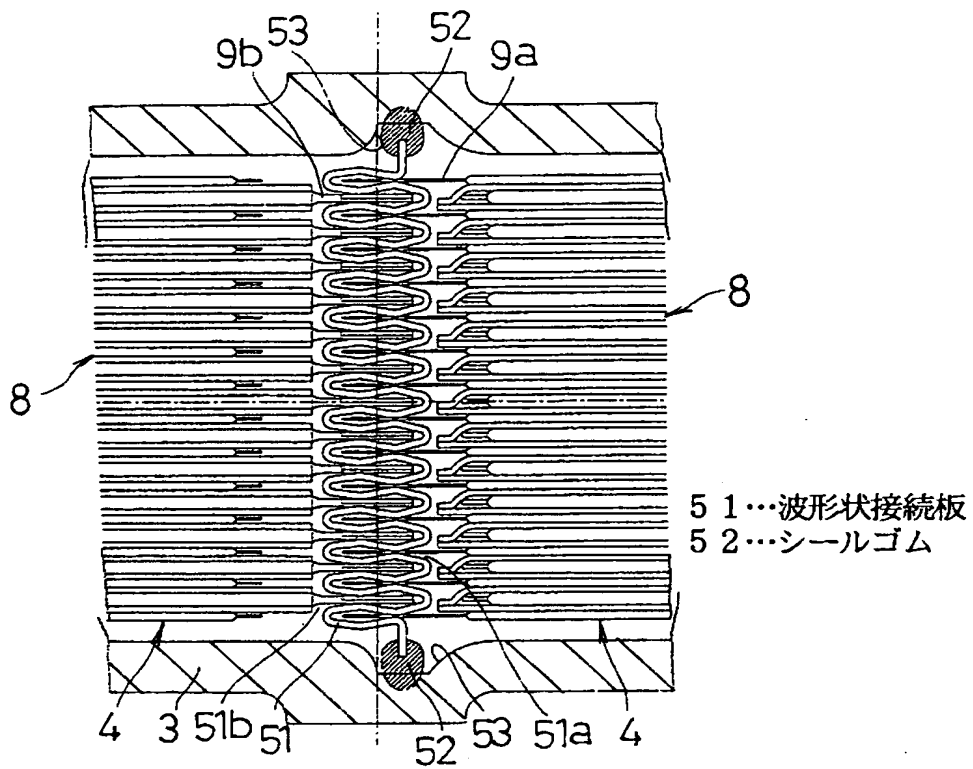
23…波形状接続板
 23a、23b…折り返し凹入部
 25…溝
 26…シート材

【図 1 0】

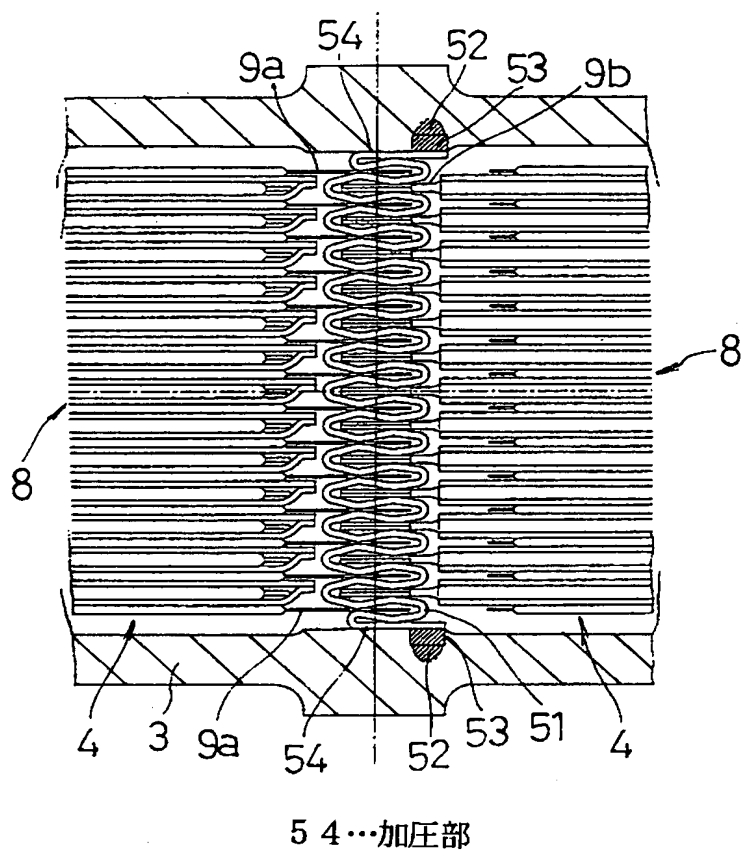


3 0 … 波形状接続板
3 0 a、3 0 b … 折り返し凹入部

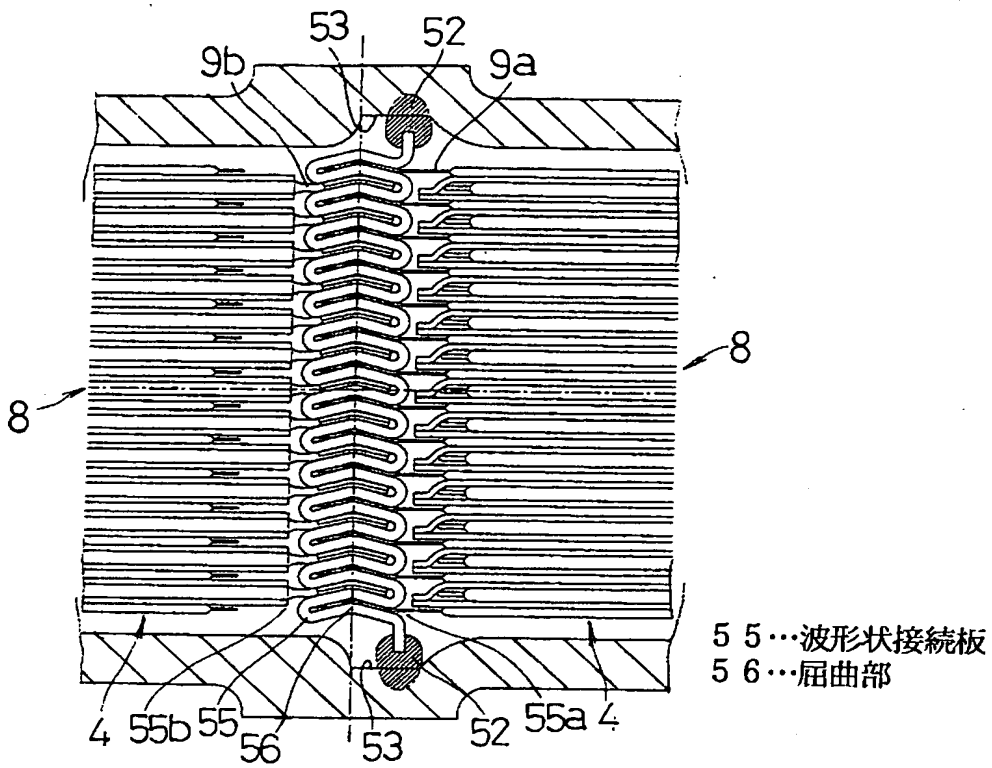
【図 1 1】



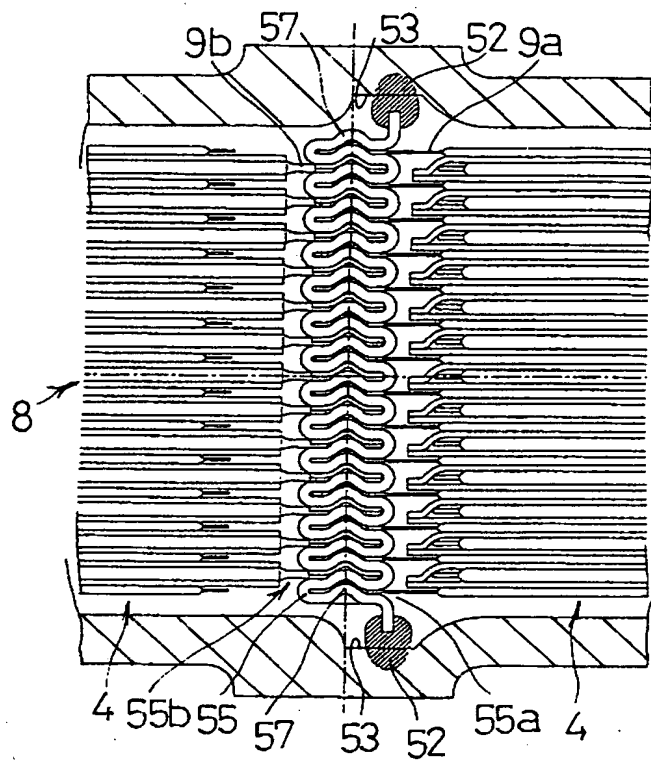
【図 1 2】



【図 1 3】

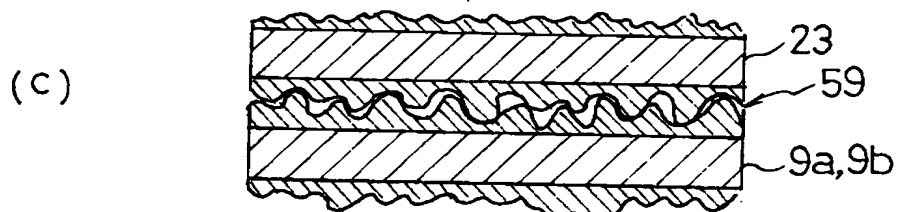
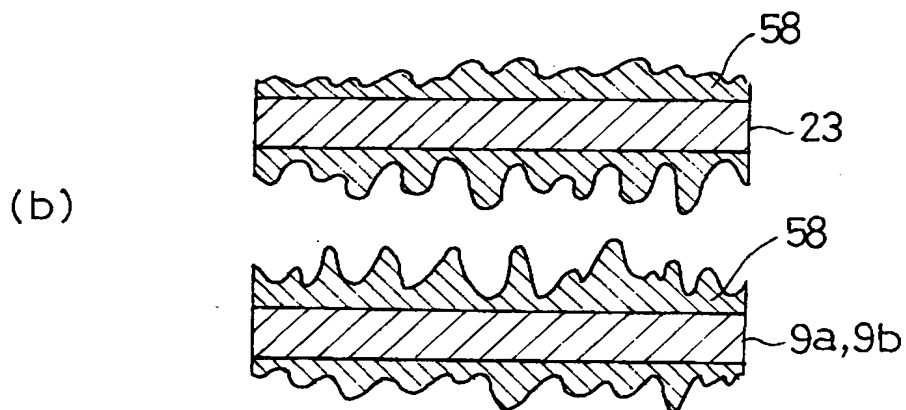
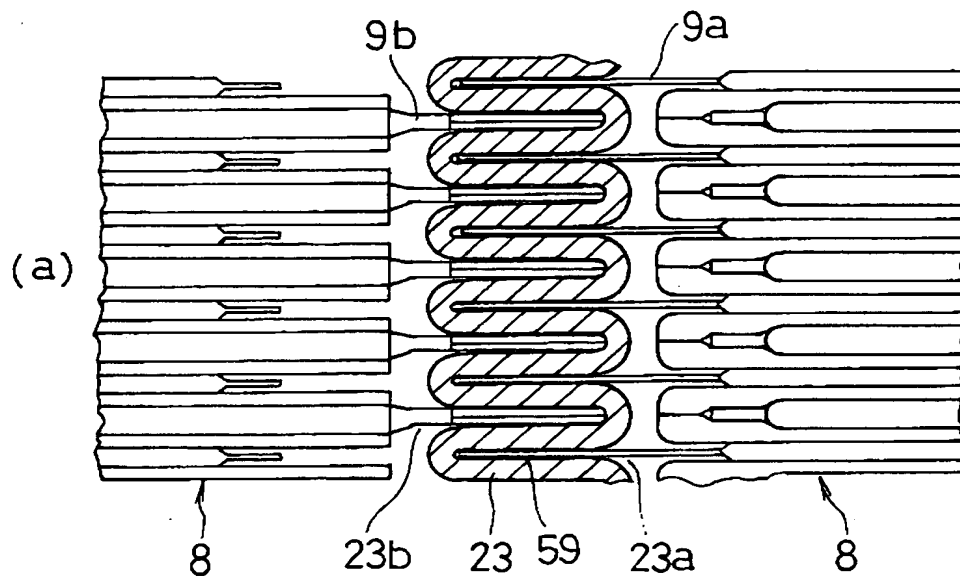


【図 1 4】



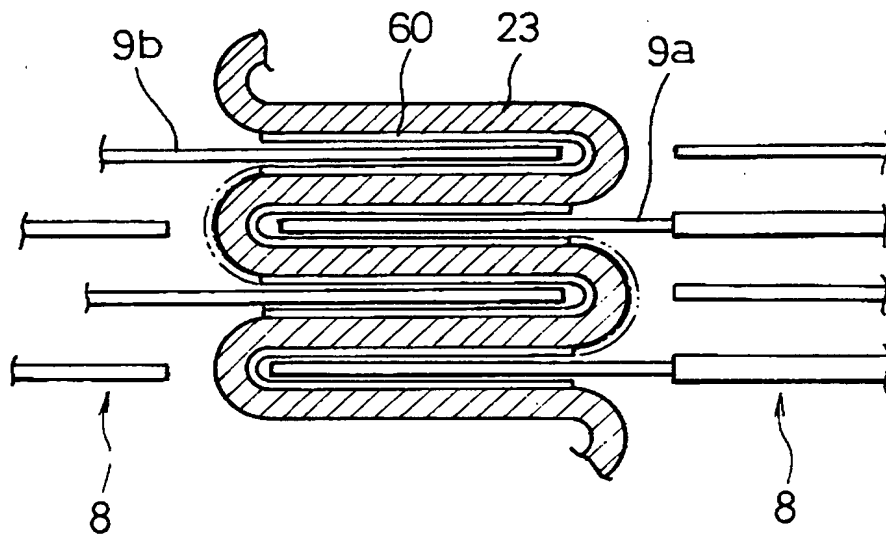
5 7...突起部

【図 1 5】



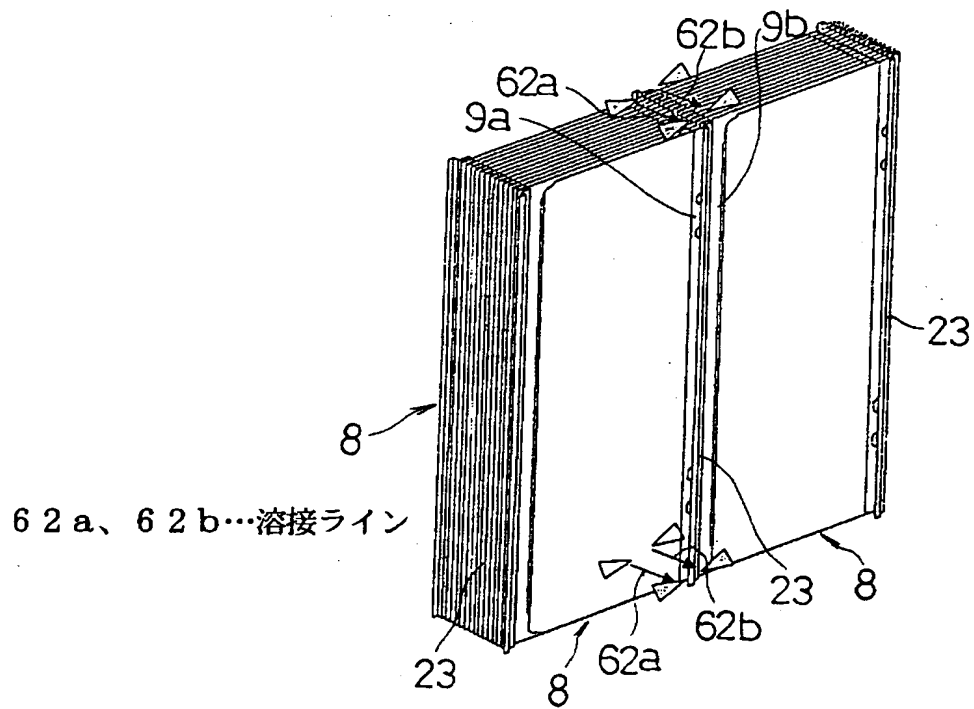
5 8...粗メッキ

【図 1 6】

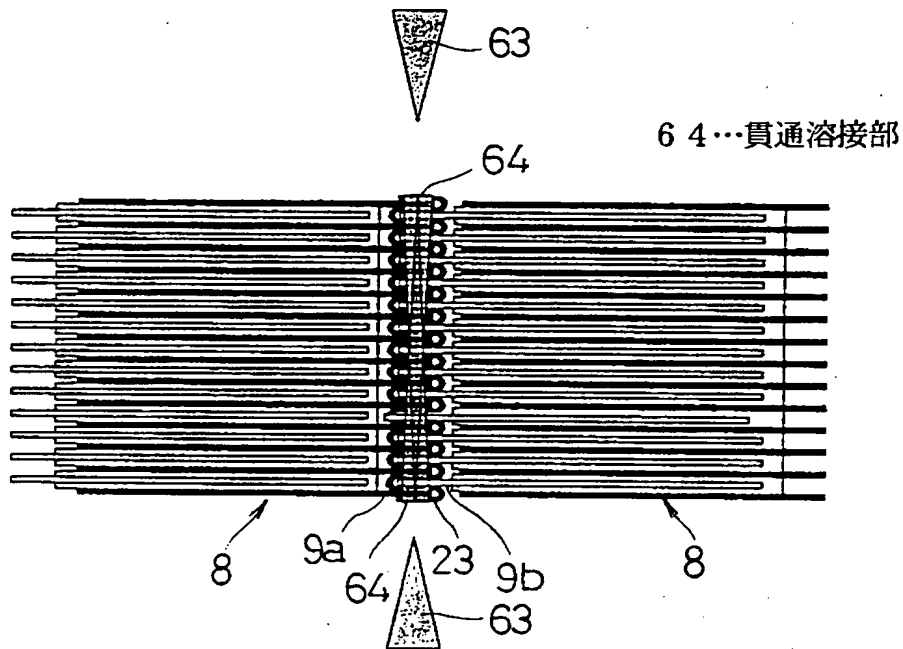


6 0 …導電性軟質材

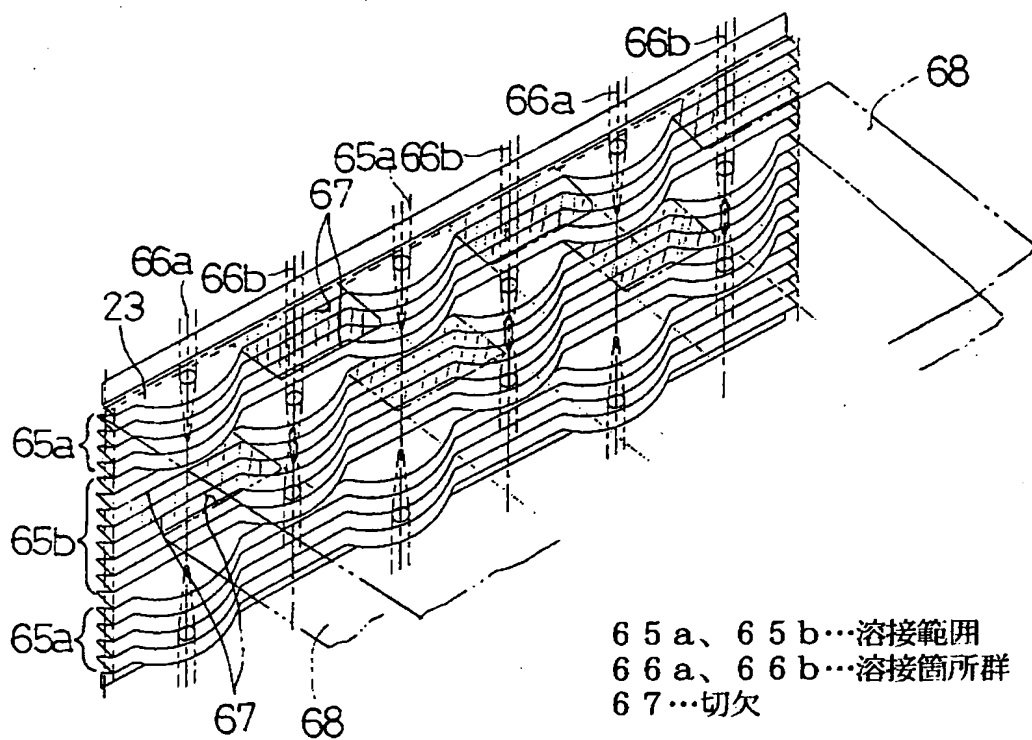
【図 1 8】



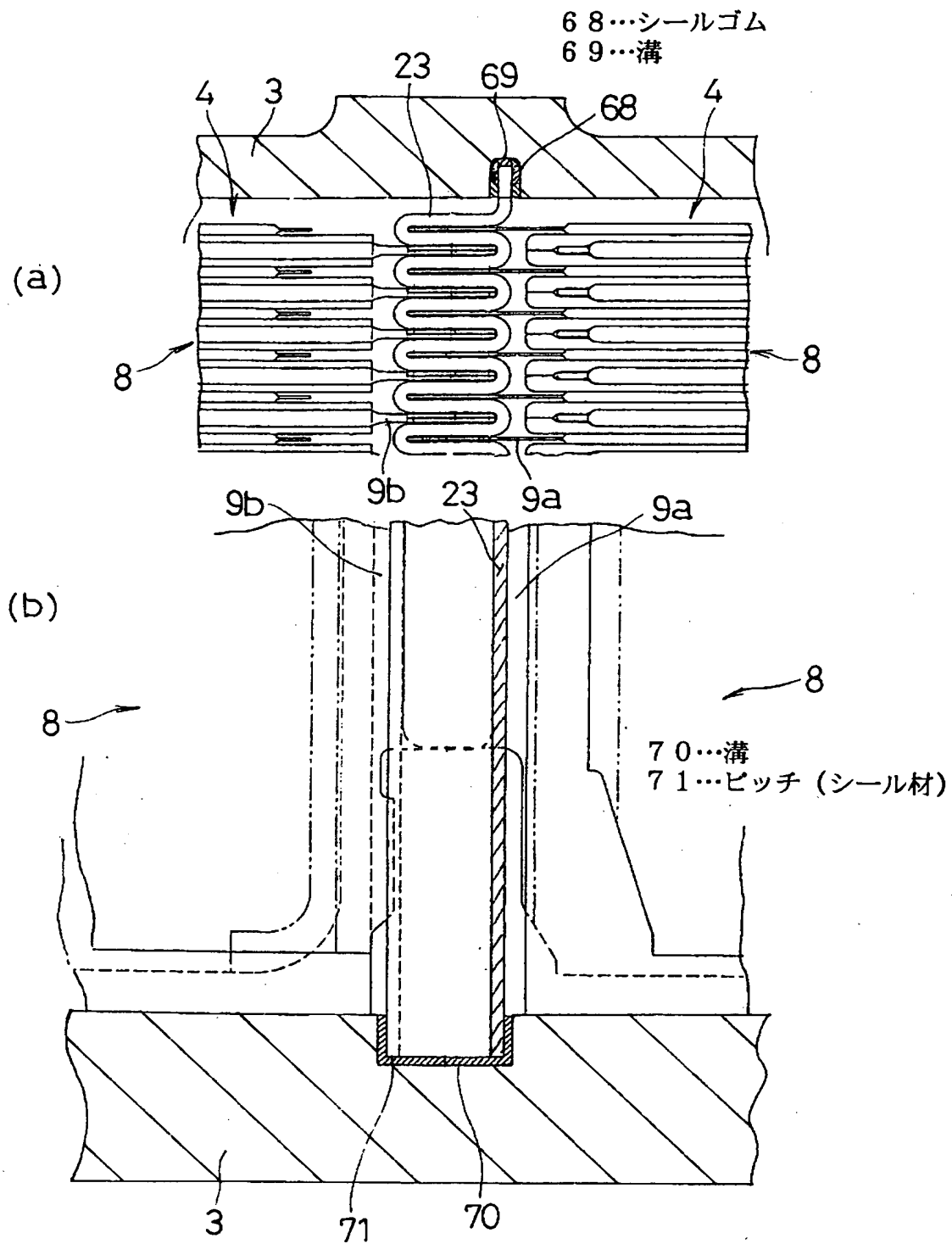
【図 19】



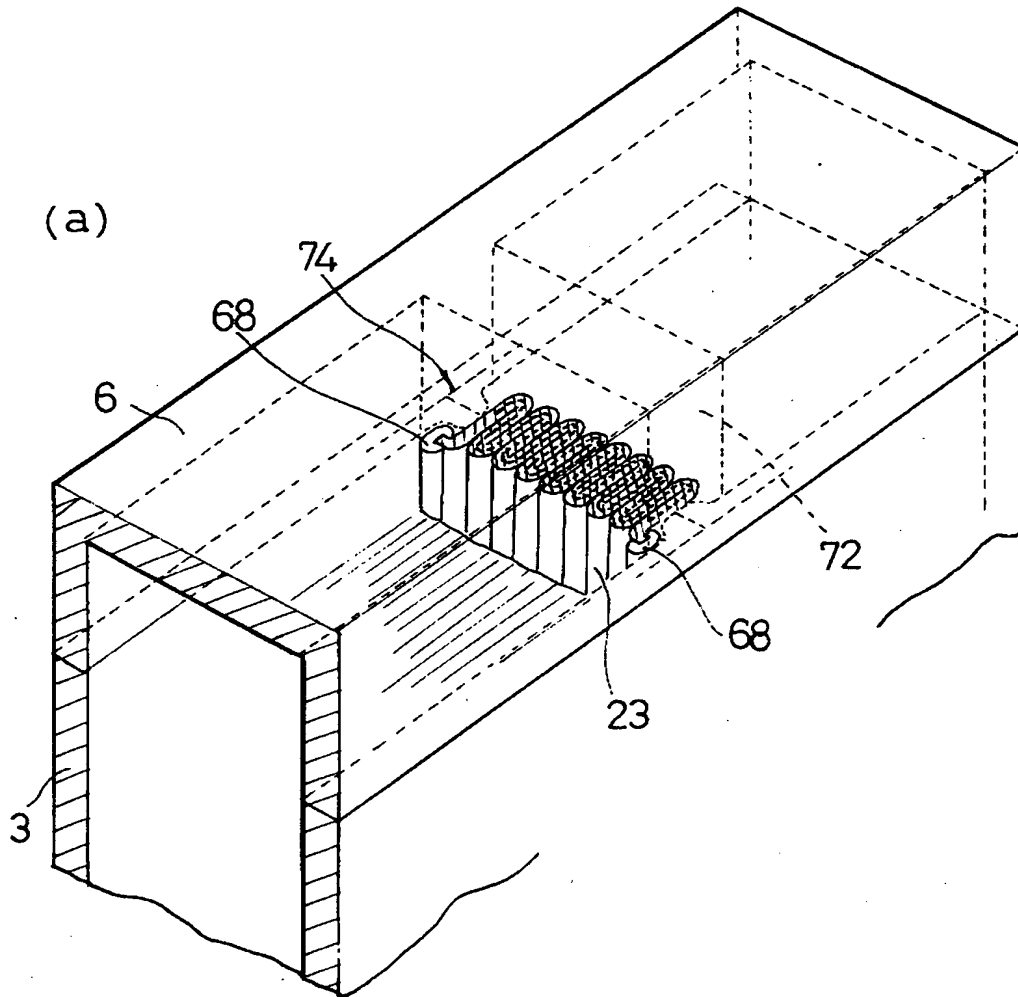
【図 2 0】



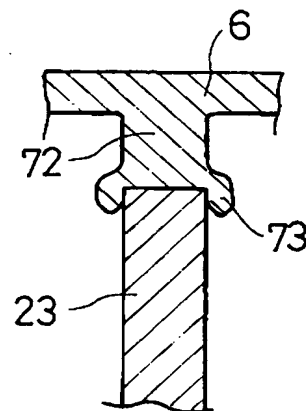
【図 2 1】



【図 22】

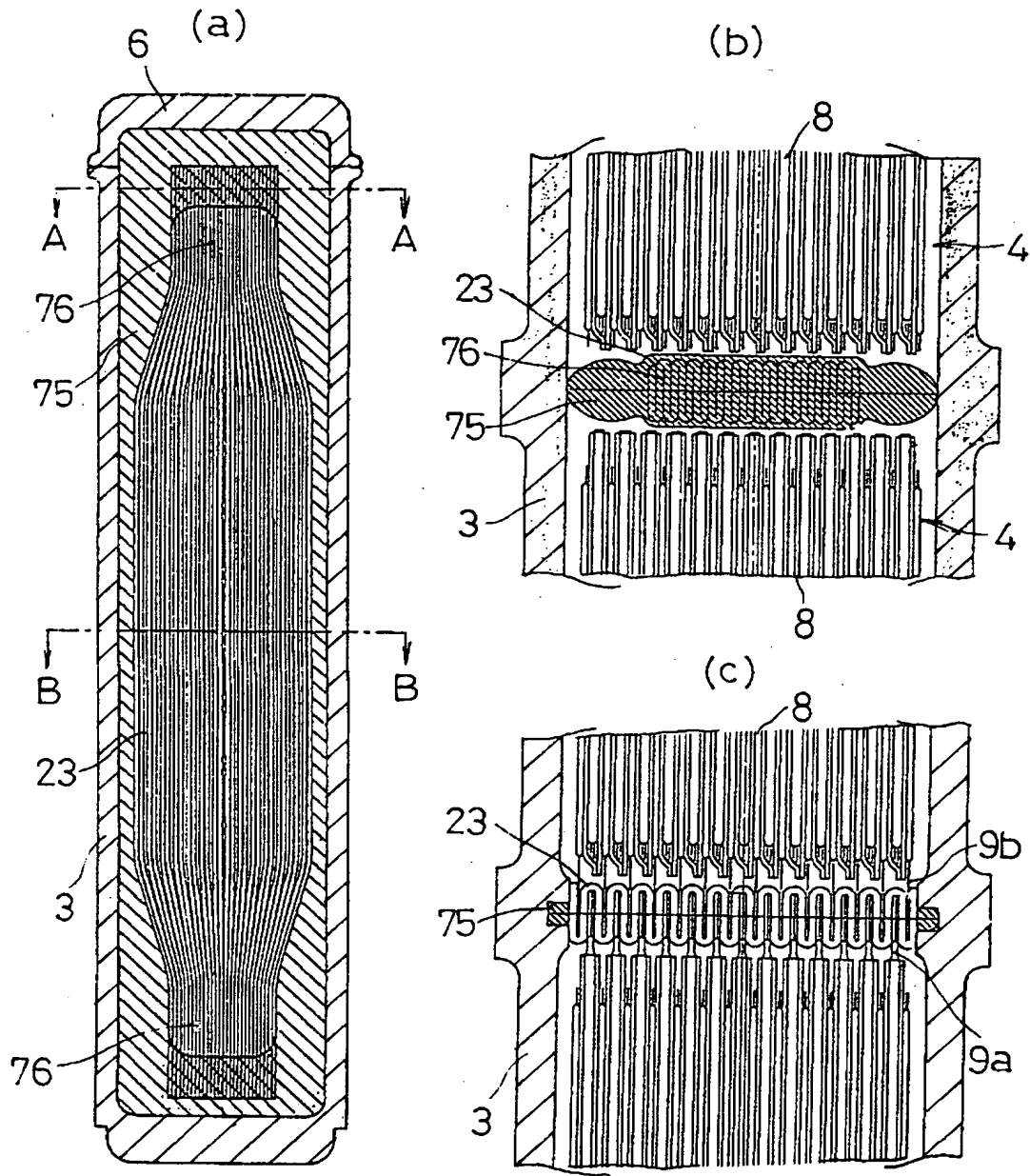


(b)



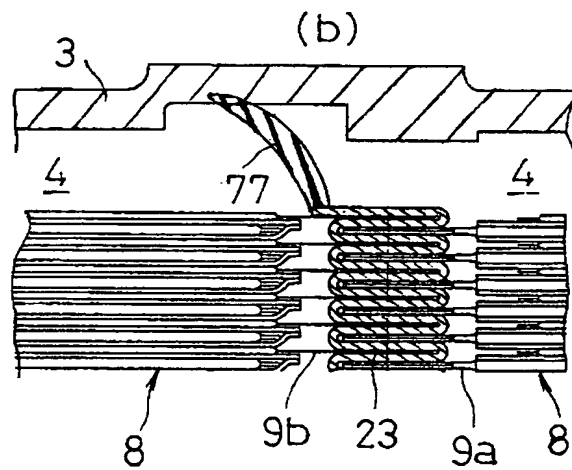
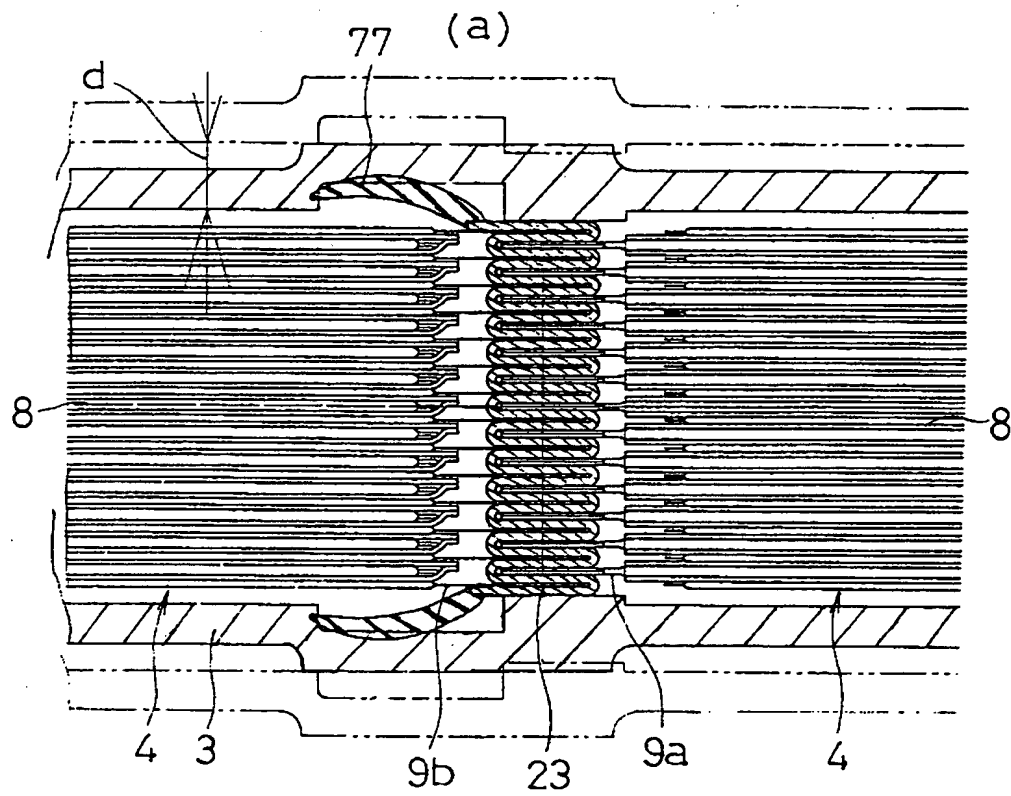
72…封止壁

【図 2 3】



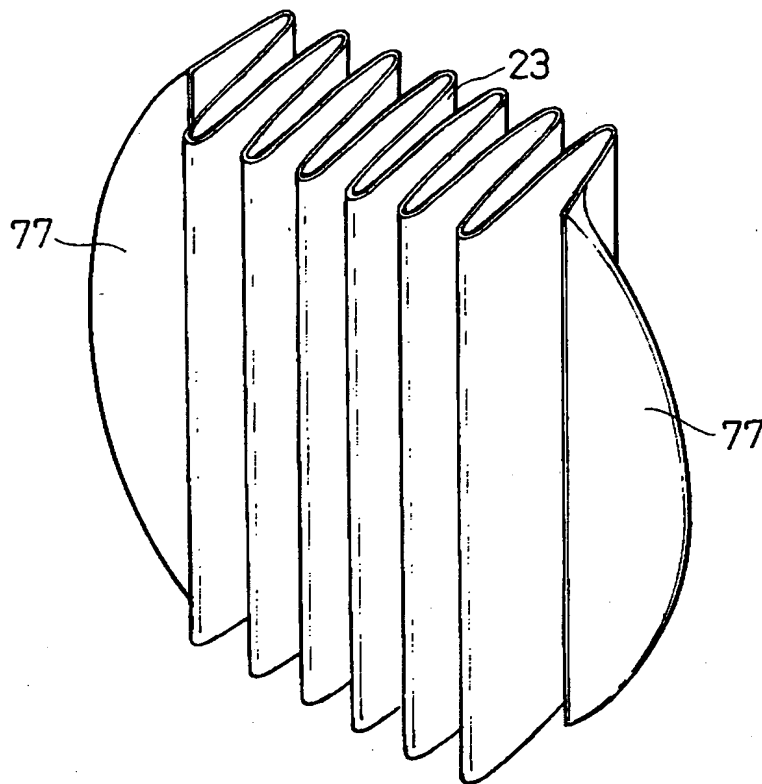
7 5...シーリングゴム
7 6...密着部

【図 24】

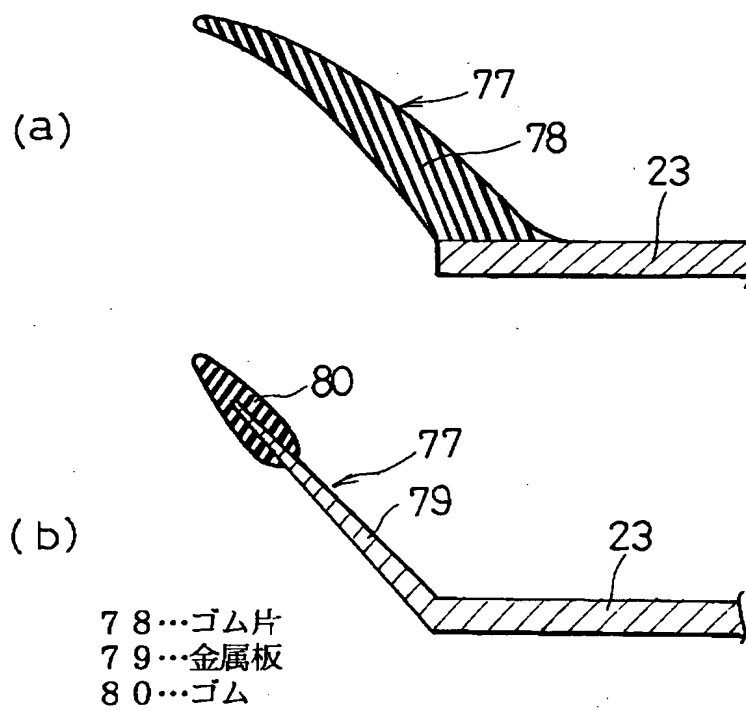


77…弾性シール部

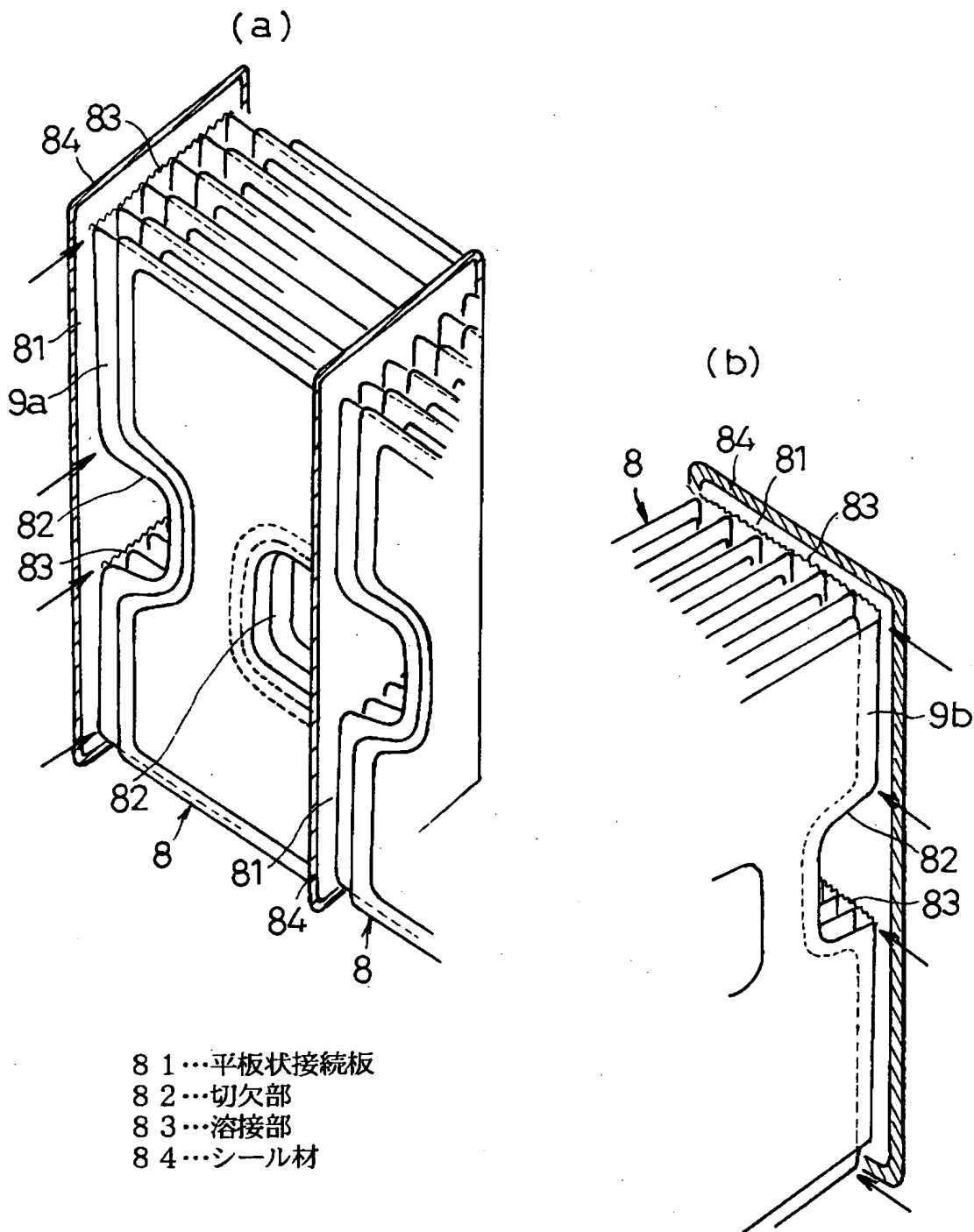
【図 2 5】



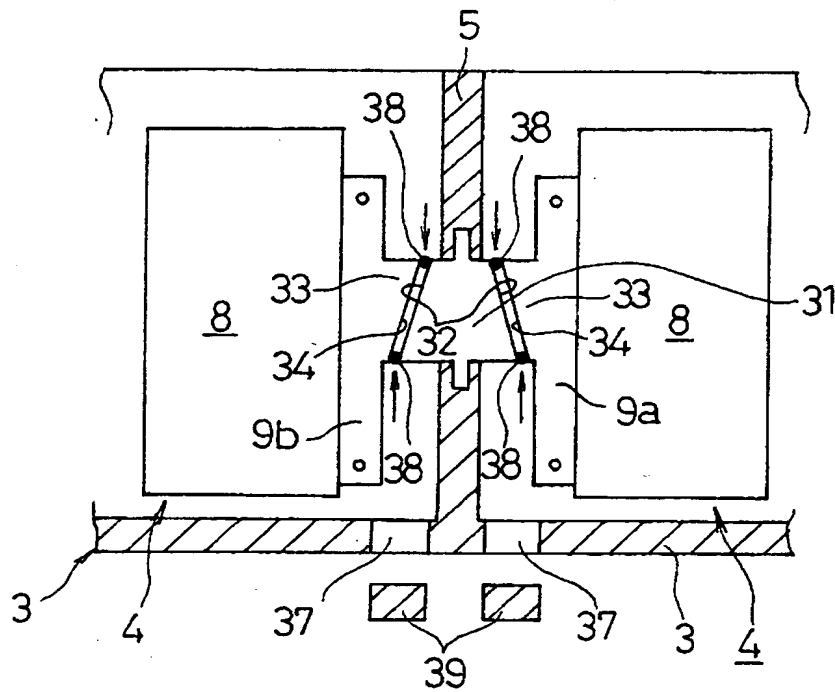
【図 2 6】



【図 2 7】

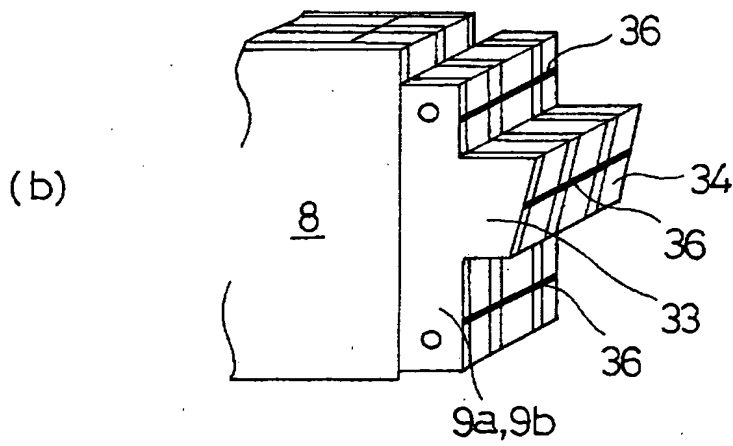
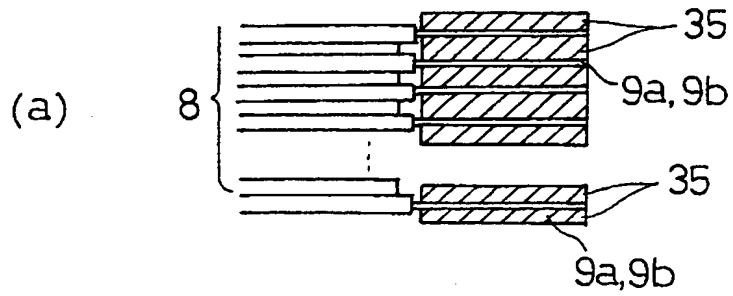


【図 2 8】

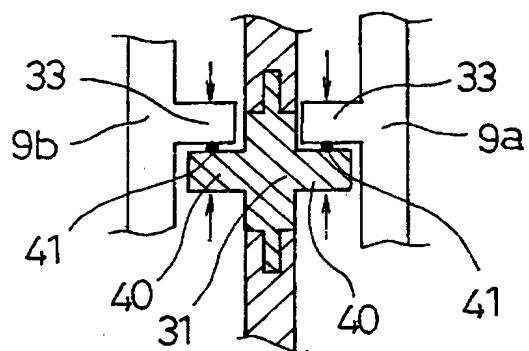


- 3 1…導電性接続体
- 3 2…テーパ状接続面
- 3 3…突出部
- 3 4…傾斜面

【図 2 9.】

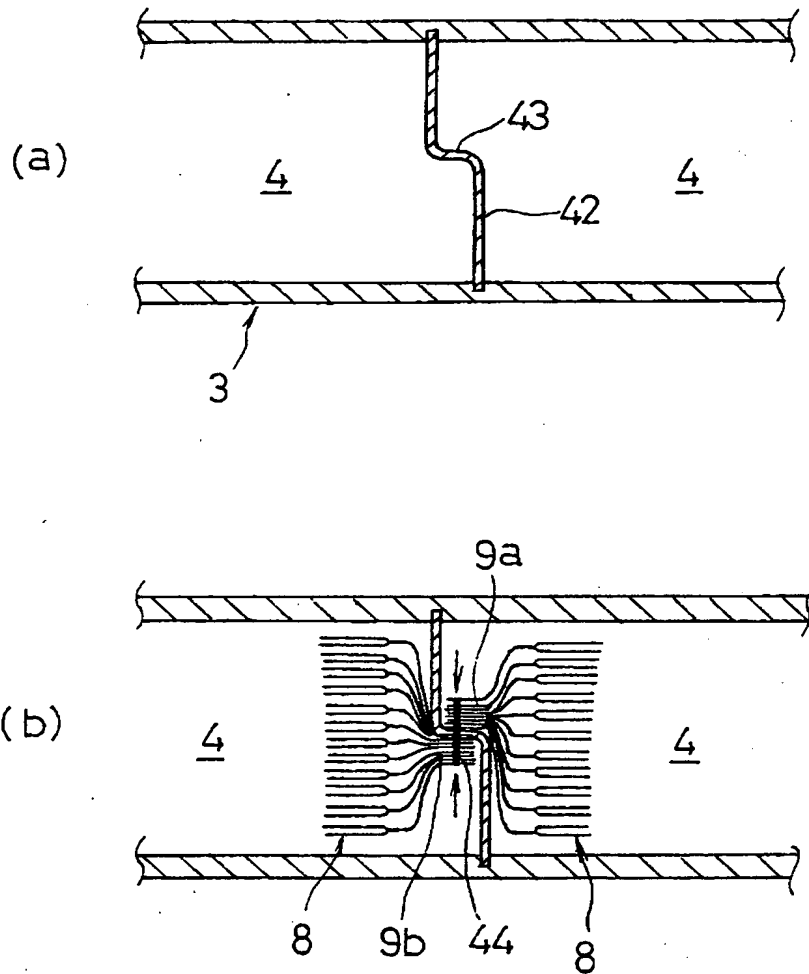


【図 3 0】



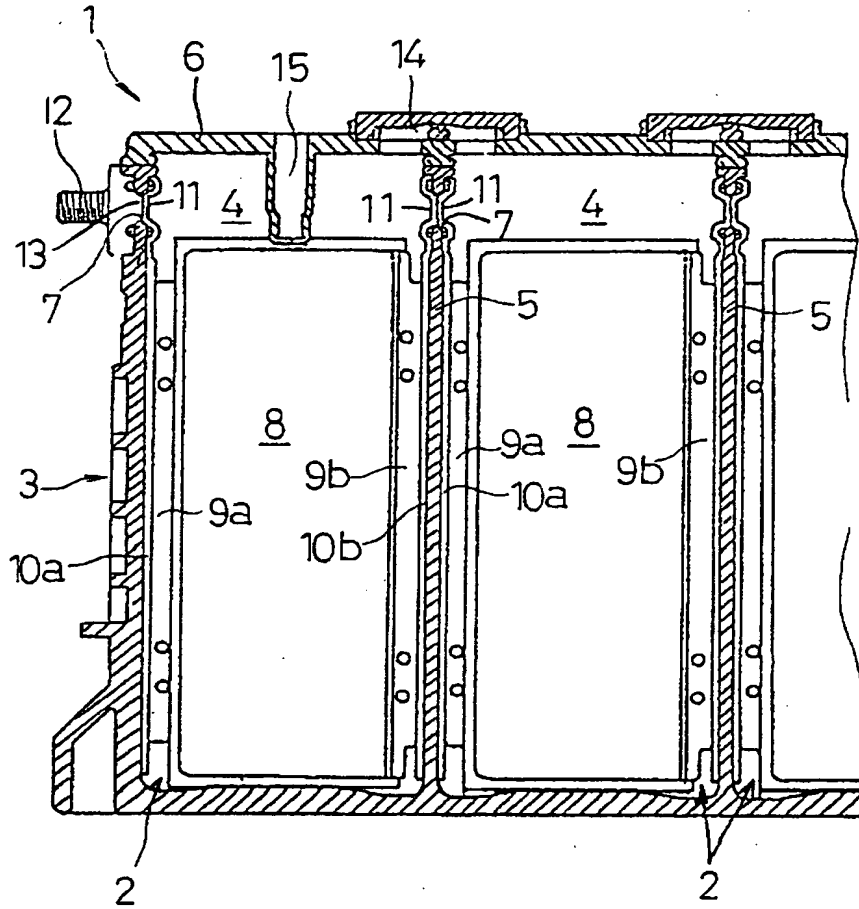
4 0 … 接 続 面

【図 3 1】

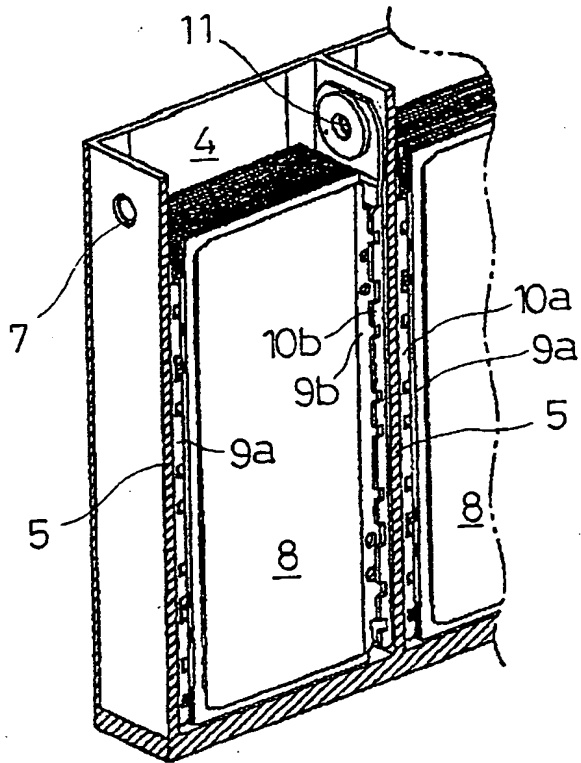


4 2...クランク状接続板
4 3...接続面

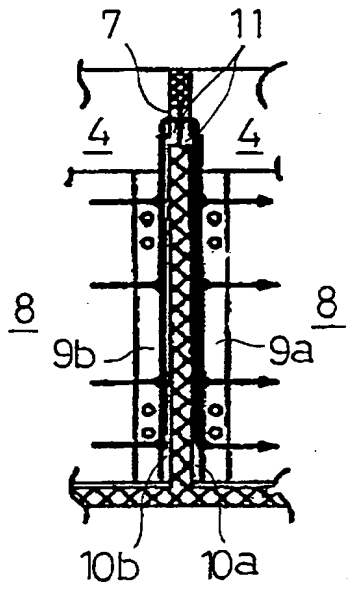
【図 32】



【図 3 3】



【図 3 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単電池当たりの内部抵抗を低減して高出力化を実現できる角形密閉式電池を提供する。

【解決手段】 複数の直方体状の電槽 4 を隔壁 5 を介して接続してなる角形電槽 3 と、電槽 4、4 間の隔壁 5 の一部を構成する導電性の平板状接続体 1 6 と、各電槽 4 内に配設された極板群 8 と、電槽 4 内に収容された電解液とから成り、極板群 8 を構成する正極と負極の電極板のリード部 9 a、9 b をそれぞれ直接電槽 4、4 間の隔壁 5 を構成している平板状接続体 1 6 に接続し、接続箇所を少なくするとともに通電経路を短くして内部抵抗を低減した。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社